Página: 1 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

ATL
Ens d'Abastament
d'Aigua Ter-Llobregat

Generalitat de Catalunya

PROJECTE CONSTRUCTIU

TÍTOL:

ADEQUACIÓ DEL PROJECTE CONSTRUCTIU DE RENOVACIÓ DELS PUNTS DE LLIUREMENT DE CERVELLÓ I LA PALMA DE CERVELLÓ (ID PLA.1.1.19)

COMARCA:

BAIX LLOBREGAT

TERMES MUNICIPALS:

CERVELLÓ

TOM NUM.:

III

DOCUMENTS:

3. PLEC DEE CONDICIONS

DIRECTOR DE PROJECTE:

IGNACIO MONZÓN FUEYO

AUTOR DEL PROJECTE:

CARLOS MARTÍN FREIXA
VÍCTOR MARTÍNEZ PÉS

CONSULTOR:

ayesa

DATA DE REDACCIÓ:

JUNY DE 2025

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 3 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

ayesa

Document nº3: Plec de Condicions

ATL
Ens d'Abastament
d'Aigua Ter-Llobregat

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 4 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

Control de documentació

Full de control

Realitzat	Revisat	Aprovat
Víctor Martínez Pés	Carlos Martín Freixa	

Control de modificacions

Versió	Data	Control de canvis	Autor
1.0	19/04/2025	Versió inicial.	Víctor Martínez Pés
2.0	18/06/2025	Revisió Plec de Prescripcions Tècniques Particulars	Víctor Martínez Pés

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 5 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

Índex

1 Introducció 1

1.1 Objecte 1
1.2 Àmbit d'aplicació 1
1.3 Documents que formen el plec de Condicions del Projecte 1

2 Signatura 1

Plec de Prescripcions Tècniques Generals

Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a l'execució d'obres d'ATL

Plec de Prescripcions Tècniques Particulars

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 7 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

1 Introducció

1.1 Objecte

El present Document nº3: Plec de Condicions té per objecte:

- Estructurar l'organització general de l'obra
- Regular els aspectes i els procediments generals de l'obra
- Fixar les característiques dels materials a utilitzar a l'obra
- Fixar les característiques dels equips, instal·lacions, tubs i subministres a instal·lar
- Establir les condicions i prescripcions d'execució de l'obra
- Determinar com s'han de fer els amidaments i abonaments de les obres

1.2 Àmbit d'aplicació

L'objectiu principal de les obres del present projecte és definir l'estructura del nou dipòsit d'ATL de Cervelló a Can Nicasi i els treballs d'urbanització de la parcel·la d'ATL, que engloba aquest nou dipòsit i les instal·lacions de l'Estació de Bombament (EB) de Vallirana i la casa de vàlvules dels punts de lliurement a Cervelló, la Palma de Cervelló i EB Vallirana.

Aquest projecte dona resposta a la negativa de la CTUAMB de modificació del PGOU que requeria l'execució del dipòsit definit en el Projecte Constructiu de Renovació dels punts de lliurament de Cervelló i la Palma de Cervelló, PC 15.8" de 2019.

1.3 Documents que formen el plec de Condicions del Projecte

El Document nº3: Plec de Condicions del Projecte Constructiu d'Adequació del Projecte Constructiu de renovació dels punts de lliurement de Cervelló i la Palma de Cervelló (ID PLA.1.1.19) està format pels següents documents:

- Plec de Prescripcions Tècniques Generals
- Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a l'execució d'obres d'ATL
- Plec de Prescripcions Tècniques Particulars

El Plec de Prescripcions Tècniques Generals recull els aspectes generals de l'obra i les disposicions que apliquen a la seva totalitat.

El Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a l'execució d'obres d'ATL correspon a l'especificació d'ATLL IPO-011 versió 4.0 del 14/03/2024 i recull les prescripcions tècniques generals per a obres d'ATL i que abasten la majoria de treballs referents a obra civil.

El Plec de Prescripcions Tècniques Particulars recull les prescripcions tècniques particulars i específiques del present projecte, completant i esmenant els requeriments de les unitats bàsiques del plec general d'ATLL (IPO-011) adaptant-les als condicionats del projecte i afegint les noves unitats no definides, com ara els equips i els tractaments de rehabilitació i impermeabilització propis del present projecte.

2 Signatura

Barcelona, juny de 2025

Els Enginyers autors del projecte,

Carlos Martín Freixa

Enginyer de Camins, Canals i Ports

Víctor Martínez Pés

Enginyer de Camins, Canals i Ports

El Director del Projecte,

Ignacio Monzón Fueyo

Enginyer de Camins, Canals i Ports

Aigües Ter-Llobregat (ATL)

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 9 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

Document nº3: Plec de Condicions
Plec de Prescripcions Tècniques Generals

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Código de verificación : a5c320d582dbca86

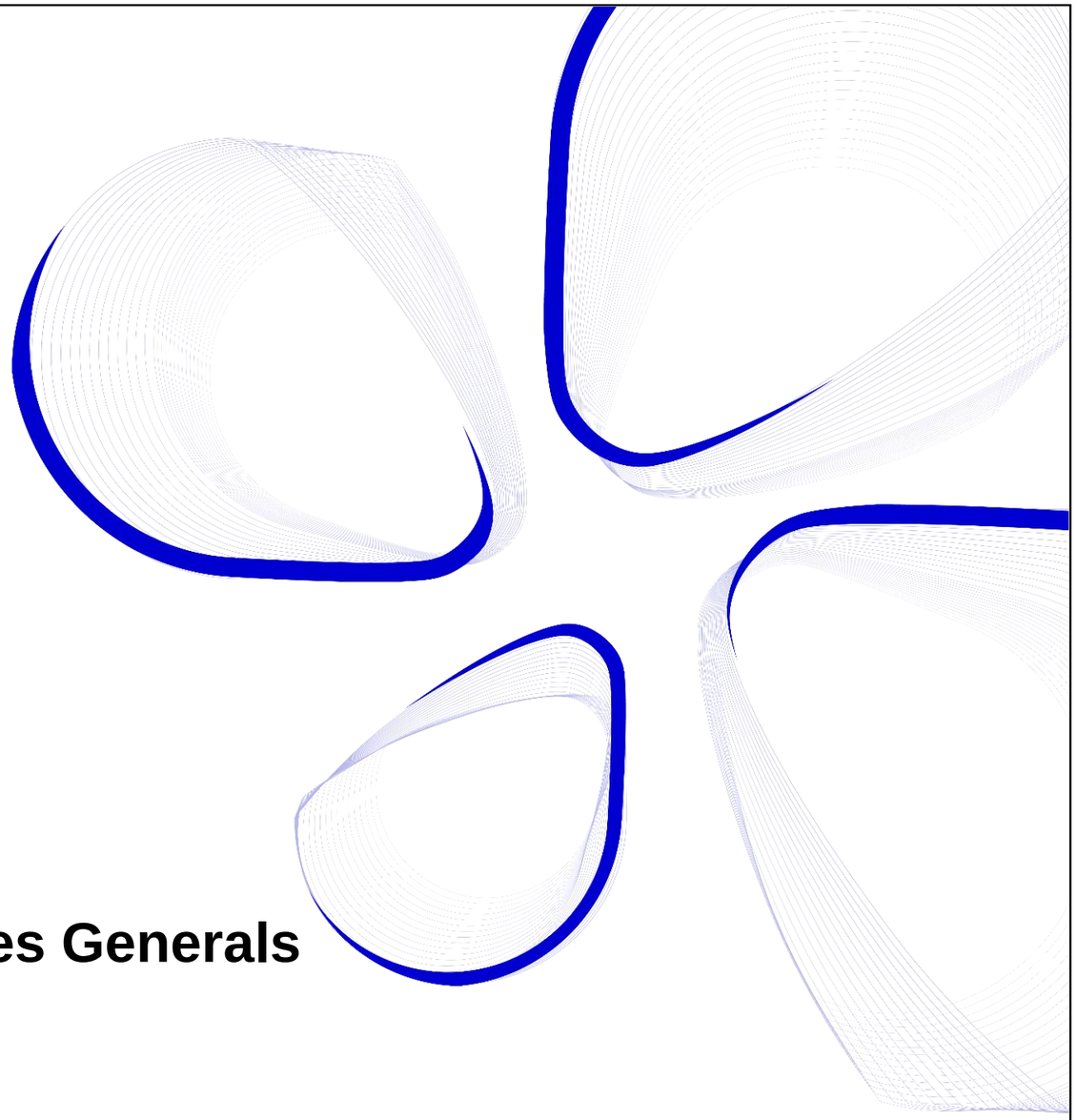
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 11 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86



Plec de Prescripcions Tècniques Generals

ATL
Ens d'Abastament
d'Aigua Ter-Llobregat

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 12 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

Control de documentació

Full de control

Realitzat	Revisat	Aprovat
Víctor Martínez Pés	Carlos Martín Freixa	

Control de modificacions

Versió	Data	Control de canvis	Autor
1.0	19/04/2025	Versió inicial.	Víctor Martínez Pés

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 13 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

Índex

1 Aspectes generals 1

1.1 Objecte i àmbit d'aplicació 1
1.2 Documents que formen el Plec de Prescripcions del projecte 1
1.3 Descripció de les obres 1
1.4 Documents del projecte 1
1.5 Discrepàncies entre documents del projecte 1
1.6 Discrepàncies i errors en el pressupost 2
1.7 Obres de les noves connexions 2
1.8 Condicionants de les obres 2

2 Marc legal, Instruccions, Normes i Disposicions aplicables 3

2.1 Marc legal i administratiu 3
2.2 Instruccions i normes tècniques 3
2.3 Especificacions i prescripcions d'ATL 6

3 Desenvolupament de les obres 7

3.1 Replantejos. Acta de comprovació del replanteig 7
3.2 Accessos a les instal·lacions i al recinte de les obres 7
3.3 Operativitat de les instal·lacions, interferències i talls de servei 7
3.4 Programa de treballs 7
3.5 Control de qualitat 8
3.6 Mitjans del contractista per a l'execució dels treballs 8
3.7 Informació a preparar pel contractista 9
3.8 Execució de les obres no especificades en el Plec 9
3.9 Seguretat i Salut 9
3.10 Seguretat industrial 9
3.11 Medi Ambient 9
3.12 Gestió de Residus 10
3.13 Serveis afectats 10
3.14 Innocuïtat de l'aigua de consum humà 10

4 Prescripcions Tècniques Específiques 11

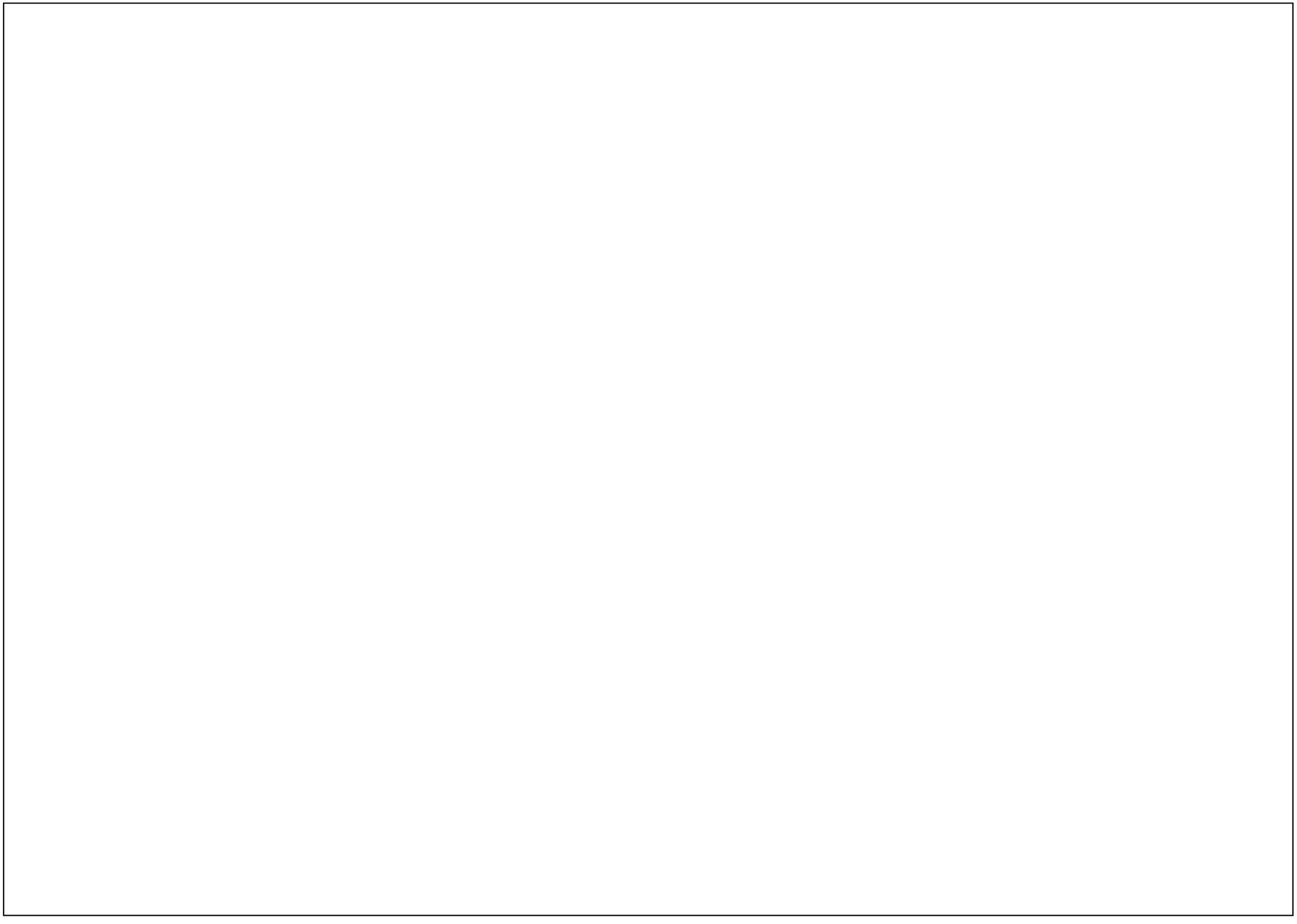
4.1 Execució de les obres 11
4.2 Justificació de preus 13
4.2.1 Bancs de referència i criteris generals 13
4.2.2 Nous preus definits a obra 13
4.2.3 Protocol d'aprovació dels nous preus a obra 15
4.3 Llistat de TAGS dels equips 15
4.4 Llistat de senyals 15
4.5 Aspectes geotècnics de l'obra 15
4.5.1 Obligacions generals 15
4.5.2 Prescripcions del projecte 15

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 14 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86



Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 15 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

1 Aspectes generals

1.1 Objecte i àmbit d'aplicació

El present Plec de Prescripcions Tècniques Generals recull els aspectes generals de l'obra i les disposicions que apliquen a la seva totalitat.

Concretament el present plec de prescripcions generals té per objecte:

- Estructurar l'organització general de l'obra
- Regular els aspectes i els procediments generals de l'obra
- Recollir els aspectes que afecten la globalitat de l'obra

Les condicions i especificacions tècniques generals i particulars que han de complir els diferents materials, subministraments, equips, etc. i l'execució de les obres, i així com els criteris d'amidament i abonament es regulen en els altres documents que conformen el Document nº3: Plec de Condicions.

1.2 Documents que formen el Plec de Prescripcions del projecte

El Document nº3: Plec de Prescripcions del Projecte Constructiu d'Adequació del Projecte Constructiu de renovació dels punts de lliurement de Cervelló i la Palma de Cervelló (ID PLA.1.1.19) està format pels següents documents:

- Plec de Prescripcions Tècniques Generals
- Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a l'execució d'obres d'ATL
- Plec de Prescripcions Tècniques Particulars

El Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a l'execució d'obres d'ATL correspon a l'especificació d'ATLL IPO-011 versió 4.0 del 14/03/2024 i recull les prescripcions tècniques generals per a obres d'ATL i que abasten la majoria de treballs referents a obra civil.

El Plec de Prescripcions Tècniques Particulars recull les prescripcions tècniques particulars i específiques del present projecte, completant i esmenant els requeriments de les unitats bàsiques del plec general d'ATLL (IPO-011) adaptant-les als condicionats del projecte i afegint les noves unitats no definides, com ara els equips i els tractaments de segellat i impermeabilització propis del present projecte.

1.3 Descripció de les obres

L'objectiu principal de les obres del present projecte és definir l'estructura del nou dipòsit d'ATL de Cervelló a Can Nicasi i els treballs d'urbanització de la parcel·la d'ATL, que engloba aquest nou dipòsit i les instal·lacions de l'Estació de Bombament (EB) de Vallirana i la casa de vàlvules dels punts de lliurement a Cervelló, la Palma de Cervelló i EB Vallirana.

Aquest projecte dona resposta a la negativa de la CTUAMB de modificació del PGOU que requeria l'execució del dipòsit definit en el Projecte Constructiu de Renovació dels punts de lliurament de Cervelló i la Palma de Cervelló, PC 15.8" de 2019.

Les obres projectades consisteixen en:

- Excavació general la parcel·la i urbanització i tancament de la mateixa.
- Execució del nou dipòsit dins la parcel·la, excavant i substituint part del terreny com a millora del sòl vistes les conclusions de la campanya geotècnica.
- Execució de les arquetes d'entrada i sortida del nou dipòsit que connecten amb la caseta de by-pass i cabalímetres, que connecten amb la xarxa d'ATL i els punts de lliurament de Cervelló, la Palma de Cervelló de l'estació de bombament ubicades dins la parcel·la a través de noves canonades d'acer galvanitzat i PEAD.
- Execució de noves canalitzacions elèctriques i de control dins la parcel·la.
- Execució de part de la xarxa de drenatges de la parcel·la.
- Acabats diversos.

1.4 Documents del projecte

Les obres es defineixen els documents del present projecte:

- Document nº1: Memòria i annexos
- Document nº2: Plànols
- Document nº3: Plec de Condicions
- Document nº4: Pressupost

La descripció de les obres es troba a la Memòria del present projecte (Document nº 1: Memòria) i es completen amb les explicacions detallades dels diferents annexos específics i tots els detalls representats en els plànols.

El Document nº4: Pressupost inclou els quadres de preus nº1 i 2 amb la descripció de les unitats d'obra i la seva descomposició amb unitats elementals.

1.5 Discrepàncies entre documents del projecte

Aquelles especificacions donades en el Plec de Condicions i omeses en els Plànols de projecte, o viceversa, serà executat com si estigués especificat en ambdós documents.

En cas de contradicció entre els plànols i el plec de condicions, prevaldrà de manera general les prescripcions del plec, excepte contraindicació expressa del Director d'Obra.

Les descripcions de les unitats d'obra recollides en els quadres de preus del pressupost serviran per completar la informació recollida en plànols i plec, incloent informació sobre prescripcions tècniques, accessoris o elements auxiliars, i instruccions d'execució i/o muntatge.

En cas de discrepància entre els preus d'una unitat, els quadres de preus prevaldran sobre el pressupost.

Les omissions en els Plànols del Projecte i en el Plec de Condicions o les descripcions errònies dels detalls de l'obra, que siguin manifestament indispensables per dur a terme l'esperit o intenció exposat en els documents del present Projecte o que, per ús i costum, hagin de ser realitzats, no només no eximeixen el Contractista de l'obligació d'executar aquests detalls d'obra omesos o erròniament descrits, sinó que, per contra, seran executats com si haguessin estat completament i correctament especificats als Plànols del Projecte i al Plec de Condicions.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 16 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

El Contractista informarà per escrit a la Direcció d'Obra de tota discrepància, error, omissió o indefinició que trobi en els documents del projecte, tan aviat com la detecti.

Qualsevol correcció o modificació en els plànols del projecte o a les especificacions del Plec de Condicions, només podrà ser realitzada per la Direcció d'Obra, quan ho consideri convenient per a la correcta interpretació i compliment del seu contingut.

Les errates detectades en qualsevol document de projecte a criteri de la Direcció d'Obra no requeriran una correcció del document si ja s'ha fet esment en una nota tècnica o informativa de l'obra o a l'acta d'una reunió.

1.6 Discrepàncies i errors en el pressupost

Els amidaments del pressupost no són contractuals i hauran de ser revisats pel contractista i validats per la Direcció d'Obra a la certificació.

Alguns amidaments i algunes unitats d'obra s'han definit en base a estimacions, ja que no ha sigut possible accedir a l'interior del dipòsit i no es disposa de suficient informació. Així doncs, la validesa d'aquestes unitats serà revisada per la Direcció d'Obra.

La Direcció d'Obra es reserva el dret a reinterpretar les unitats definides en el pressupost per corregir errors i errates referents a les descripcions i requeriments fixats per adequar-los a les necessitats de l'obra,

En cas que sorgeixi la necessitat de definir noves unitats d'obra, la Direcció d'Obra pot assignar-les a unitats d'obra del pressupost del projecte que s'ajustin a la seva descripció.

1.7 Obres de les noves connexions

El present projecte s'ha redactat mentre s'executaven les obres de les noves connexions de la xarxa d'ATL a Vallirana [1] (obra 1) i a Cervelló i la Palma de Cervelló [2] (obra 2)[3], executant-se diferents trams de canonades i estructures dins la parcel·la del nou dipòsit objecte del present projecte.

Concretament, a l'extrem SO de la parcel·la s'executa la nova Estació de Bombament a Vallirana i la nova impulsió dins el marc de l'obra 1, mentre que en el lateral SE s'executa la caseta de by-pass i cabalímetres i diferents canonades que connecten la xarxa d'ATL amb l'aspiració a Vallirana (obra 1), els nous punts de lliurament de Cervelló i de la Palma de Cervelló (obra 2) i les connexions d'entrada i sortida del nou dipòsit objecte del projecte.

L'obra 2 correspon a la definida al Projecte Constructiu de renovació dels punts de lliurement de Cervelló i la Palma de Cervelló, que és el projecte base comentat a l'apartat anterior del qual s'ha exclòs el dipòsit de Cervelló – Can Nicasi que s'adequa en aquest projecte.

1.8 Condicionants de les obres

Les obres objecte del present projecte estan condicionades per l'operativa de les instal·lacions d'ATL de les connexions amb Vallirana, Cervelló i la Palma de Cervelló ubicades dins la parcel·la de les obres i que estaran operatives durant les obres. Això obliga a:

- Permetre l'accés del personal de manteniment d'ATL a totes les instal·lacions durant les obres.
- Accessos limitats a l'obra per un únic camí d'accés des del carrer Llobregat
- Gàlib limitat per línia de MT en el límit de la parcel·la.

Com que les connexions a les instal·lacions existents es faran a brides del passamurs de la caseta de by-pass i cabalímetres i aquestes canonades queden aïllades per vàlvules de papallona manual dins la mateixa caseta, les connexions es poden fer sense afectar a l'operativa de la xarxa d'ATL.

El sobreeixidor del nou dipòsit es connectarà a l'arqueta de desguàs de les instal·lacions existents i del desguàs de la canonada d'impulsió a Vallirana que desguassen a la Riera de Cervelló, no sent necessari executar cap obra addicional, més enllà de la connexió amb un pou o una arqueta de la xarxa de desguassos ja executat.

[1] Obra de connexió de Vallirana a la xarxa Ter-Llobregat, executada per DRAGADOS.
[2] Obra de renovació dels punts de lliurement de Cervelló i la Palma de Cervelló, executada per FERROVIAL.
[3] Les obres s'han enumerat segons les dates d'inici.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 17 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

2 Marc legal, Instruccions, Normes i Disposicions aplicables

2.1 Marc legal i administratiu

La licitació i la contractació de les obres definides en el present projecte es regirà d'acord amb les condicions, clàusules i prescripcions establertes per ATL.

Seran d'aplicació, si cal, com a supletòries i complementàries de les contingudes en aquest plec, les Disposicions que tot seguit es relacionen, sempre que no modifiquin o s'oposin a allò que s'especifica en aquest Plec.

- Condicions del contracte d'obres amb ATL
- Plec General de Clàusules econòmic-administratives per a la contractació d'obra d'ATL (o documents equivalents)
- Plec de Clàusules econòmic-administratives particulars d'ATL (o documents equivalents).

El Contractista haurà de complir el marc legal vigent en el moment de realització de les obres:

- Ley de Contratos del Sector Público 9/2017, de 8 de noviembre
- Ley de Aguas 1/2001, de 20 de Julio
- Ley Reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción, 32/2006, de 18 de octubre.
- Real Decreto 171/2004 Relativa a la coordinación de actividades empresariales.
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales, 31/1995, de 8 de noviembre, con las modificaciones realizadas por la Ley 54/2003 de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 39/1997 de 17 de enero).
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo
- Real Decreto 485/1997, de 4 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de Seguridad y Salud en el trabajo.
- Ordenanza laboral de la construcción de 28 de agosto de 1970.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico
- Real Decreto 1316/1989, de 27 de octubre sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de su exposición al ruido durante el trabajo. (BOE 2/11/89)
- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección Individual. (BOE 28/12/92. Corrección de erratas BOE 24/2/93)
- Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos. En particular dorso lumbares para los trabajadores. (BOE 23/4/97)
- Lleis, decrets, normatives, ordres i reglaments de seguretat laboral aplicables i recollits a l'apartat 3.9 d'aquest plec i a l' Annex nº18: Estudi de Seguretat i Salut del present projecte.
- Lleis, decrets, normatives, ordres i reglaments mediambientals aplicables i recollits en el Document Ambiental del projecte inclòs en l' Annex nº22: Integració Ambiental del present projecte.
- Lleis, decrets, normatives, ordres i reglaments de gestió de residus aplicables i recollits a l'apartat 3.12 d'aquest plec i a l' Annex nº23: Pla de Gestió de Residus de Construcció i Demolició del present projecte.
- Normativa vigent de cadascuna de les companyies de serveis les infraestructures de les quals es reposin o protegeixin.

Tots aquests documents obligaran en la seva redacció original amb les modificacions posteriors, declarades d'aplicació obligatòria i que es declarin com a tals durant el termini d'execució de les obres d'aquest projecte.

El Contractista està obligat al compliment de totes les instruccions, plecs o normes de tota mena promulgades per l'Administració de l'Estat, de l'Autonomia, Ajuntament o d'altres organismes competents, que tinguin aplicació en els treballs a fer, tant si estan esmentats com si no ho estan a la relació anterior, quedant a la decisió del director d'obra, resoldre qualsevol discrepància que pogués existir entre ells i allò disposat en aquest plec.

2.2 Instruccions i normes tècniques

Seran d'aplicació, si cal, com a supletòries i complementàries de les contingudes en aquest plec, les instruccions i normes tècniques i disposicions que tot seguit es relacionen, sempre que no modifiquin o s'oposin a allò que s'especifica en aquest Plec.

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras i Puentes del Ministerio de Fomento (PG-3).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de conservación de carreteras del Ministerio de Fomento (PG-4).
- Instrucción para la recepción de cementos (RC-16)
- Norma de construcción sismorresistente (NCSE-02)
- Código Estructural (CE).
- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)
- Instrucción de Acero Estructural (EAE)

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 18 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

- Código Técnico de la Edificación (CTE)
- Instrucción de Acciones a considerar en el diseño de puentes de Carretera (IAP-11)
- Eurocodis:
  - ENV 1991: EC 1 – Bases de diseño y acciones.
  - ENV 1992: EC 2 – Estructuras de hormigón.
  - ENV 1993: EC 3 – Estructuras metálicas.
  - ENV 1994: EC 4 – Estructuras mixtas.
  - ENV 1996: EC 6 – Estructuras de fábrica de ladrillo.
  - ENV 1997: EC7 – Proyecto geotécnico.
  - ENV 1998: EC8 – Estructuras resistentes al sismo.
  - ENV 1999: EC9 – Estructuras de aluminio.
- Norma 6.1 IC: Secciones de firmes
- Norma 5.2 IC: Drenaje superficial
- Guía de diseño de cimentaciones en Obras de Carretera.
- Guía para el diseño y ejecución de anclajes al terreno en obras de carreteras.
- Guía técnica sobre tuberías para el transporte de agua a presión (CEDEX, 2003).
- Normas del Laboratorio del Transporte i Mecánica del Suelo per a l'execució d'assaigs de materials que estiguin actualment en vigor.
- Mètodes d'Assaig del Laboratorio Central de Estructuras i Materiales (MELC).
- Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE).
- Reglamentos electrotécnicos para alta i baja tensión i Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC).
- Reglamento de verificaciones eléctricas i regularidad en el suministro de energía.
- Disposicions de Seguretat i Salut al treball.
- Normes UNE i ISO aplicables a instal·lacions elèctriques.
- Normes UNE i ISO aplicables a instal·lacions d'aigua potable.
- Normes UNE i ISO aplicables a conduccions d'acer a pressió.
- Normes UNE i ISO aplicables a conduccions plàstiques de PVC i PEAD.
- Normes UNE i ISO aplicables a materials i procediments de fabricació, muntatge i proves de materials, conduccions i estructures de formigó i acer.
- Normes UNE i ISO aplicables a betums i mescles bituminoses
- Normes UNE i ISO aplicables a químics i reactius.
- Normes UNE i ISO aplicables a equips i elements auxiliars d'equips hidràulics i caldereria (juntes, vàlvules, brides, etc.)
- Normes UNE i ISO aplicables a materials plàstics.
- Normes UNE i ISO aplicables a pintures (sistemes de pintura, qualitat, espessors, procediments i assajos)
- Normes ASME:
  - ASME B36.19M: "Stainless Steel Pipe"
  - ASME B36.10M: "Welded and Seamless Wrought Steel Pipe"
  - ASME B16.9: "Factory-Made Wrough Buttwelding Fittings"
  - ASME B19.5: "Pipe Flanges and Flanges Fittings: NPS ½ through NPS 24 Metric/Inch Standard"
  - ASME B31.3: "Process piping".
- Normes AWWA para conduccions d'acer:
  - AWWA C200-17 Steel Water Pipe, 6 In. (150 mm) and Larger
  - AWWA C203-20 Coal-Tar Protective Coatings and Linings for Steel Water Pipes
  - AWWA C205-18 Cement–Mortar Protective Lining and Coating for Steel Water Pipe 4 In. (100 mm) and Larger—Shop Applied
  - AWWA C206-17 Field Welding of Steel Water Pipe
  - AWWA C207-18 Steel Pipe Flanges for Waterworks Service—Sizes 4 In. Through 144 In. (100 mm Through 3,600 mm)
  - AWWA C208-17 Dimensions for Fabricated Steel Water Pipe Fittings
  - AWWA C209-19 Tape Coatings for Steel Water Pipe and Fittings
  - AWWA C210-15 Liquid-Epoxy Coatings and Linings for Steel Water Pipe and Fittings
  - AWWA C213-22 Fusion-Bonded Epoxy Coatings and Linings for Steel Water Pipe and Fittings
  - AWWA C214-20 Machine-Applied Polyolefin Tape Coatings for Steel Water Pipe
  - AWWA C215-16 Extruded Polyolefin Coatings for Steel Pipe

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 19 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

- AWWA C216-15 Heat-Shrinkable Crosslinked Polyolefin Coatings for Steel Water Pipe and Fittings
- AWWA C217-16 Microcrystalline Wax and Petrolatum Tape Coating Systems for Steel Water Pipe and Fittings
- AWWA C218-16 Liquid Coatings for Aboveground Steel Water Pipe and Fittings
- AWWA C219-17 Bolted Sleeve-Type Couplings for Plain-End Pipe
- AWWA C220-17 Stainless-Steel Pipe, 1/2 In. (13 mm) and Larger
- AWWA C221-18 Fabricated Steel Mechanical Slip-Type Expansion Joints
- AWWA C222-18 Polyurethane Coatings and Linings for Steel Water Pipe and Fittings
- AWWA C223-19 Fabricated-Steel and Stainless-Steel Tapping Sleeves
- AWWA C224-17 Nylon-11 Based Polyamide Coatings and Linings for Steel Water Pipe and Fittings
- AWWA C225-20 Fused Polyolefin Coatings for Steel Water Pipe
- AWWA C226-19 Stainless-Steel Fittings for Waterworks Service, Sizes 1/2 In. Through 72 In. (13 mm Through 1,800 mm)
- AWWA C227-17 Bolted, Split-Sleeve Couplings
- AWWA C228-19 Stainless-Steel Pipe Flange Joints for Water Service—Sizes 2 In. Through 72 In. (50 mm Through 1,800 mm)
- AWWA C229-20 Fusion-Bonded Polyethylene Coatings for Steel Water Pipe and Fittings
- AWWA C230-22 Stainless-Steel, Full-Encirclement Repair and Service Connection Clamps for 2 In. Through 12 In. (50 mm Through 300 mm) Pipe
- AWWA C602-17 Cement-Mortar Lining of Water Pipelines in Place—4 In. (100 mm) and Larger
- AWWA C604-17 Installation of Buried Steel Water Pipe—4 In. (100 mm) and Larger
- AWWA M11 Steel Pipe: A Guide for Design and Installation, Fifth Edition

- Normes AWWA para conduccions de PEAD:
  - AWWA C901-20 Polyethylene (PE) Pressure Pipe and Tubing, 3/4 In. (19 mm) Through 3 In. (76 mm), for Water Service
  - AWWA C903-21 Polyethylene–Aluminum–Polyethylene (PE-AL-PE) Composite Pressure Pipe, 12 mm (1/2 In.) Through 51 mm (2 In.), for Water Service
  - AWWA C904-16 Crosslinked Polyethylene (PEX) Pressure Tubing, 1/2 In. (13 mm) Through 3 In. (76 mm) for Water Service
  - AWWA C906-21 Polyethylene (PE) Pressure Pipe and Fittings, 4 In. Through 65 In. (100 mm Through 1,650 mm), for Waterworks
  - AWWA M55 PE Pipe - Design and Installation, Second Edition
- Normes AWWA para conduccions de PVC:
  - AWWA C605-21 Underground Installation of Polyvinyl Chloride (PVC) and Molecularly Oriented Polyvinyl Chloride (PVCO) Pressure Pipe and Fittings
  - AWWA C900-16 Polyvinyl Chloride (PVC) Pressure Pipe and Fabricated Fittings, 4 In. Through 60 In. (100 mm Through 1,500 mm)
  - AWWA C903-21 Polyethylene–Aluminum–Polyethylene (PE-AL-PE) Composite Pressure Pipe, 12 mm (1/2 In.) Through 51 mm (2 In.), for Water Service
  - AWWA C907-17 Injection-Molded Polyvinyl Chloride (PVC) Pressure Fittings, 4 In. Through 12 In. (100 mm Through 300 mm), for Water, Wastewater, and Reclaimed Water Service
  - AWWA C909-16 Molecularly Oriented Polyvinyl Chloride (PVCO) Pressure Pipe, 4 In. (100 mm) and Larger
  - AWWA M23 PVC Pipe - Design and Installation, Third Edition
- Norma API-5L:2000 Specification for line pipes.
- British Standards:
  - BS EN 1992-3: 2006 Liquid retaining and containment structures.
  - British Standard BS 8007: Code of Practice for Design of concrete structures for retaining aqueous liquids.
  - British Standard BS-5337: “Code of practice for the Structural use of concrete for retaining aqueous liquids”.
- Normes ACI:
  - ACI 318. Building Code Requirements for Reinforced Concrete.
  - ACI 307-95. Standard Practice for the Design and Construction of Reinforced Concrete Chimneys.
  - ACI 350.3-01: Seismic Design of Liquid-Containing Concrete Structures
- CEB. Recomendaciones internacionales unificadas en el cálculo y ejecución de obras de hormigón.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 20 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

- Normativa vigent de cadascuna de les companyies de serveis les infraestructures de les quals es reposin o protegeixin.

Tots aquests documents obligaran en la seva redacció original amb les modificacions posteriors, declarades d'aplicació obligatòria i que es declarin com a tals durant el termini d'execució de les obres d'aquest projecte.

El Contractista està obligat al compliment de totes les instruccions, plecs o normes de tota mena promulgades per l'Administració de l'Estat, de l'Autonomia, Ajuntament o d'altres organismes competents, que tinguin aplicació en els treballs a fer, tant si estan esmentats com si no ho estan a la relació anterior, quedant a la decisió del director d'obra, resoldre qualsevol discrepància que pogués existir entre ells i allò disposat en aquest plec.

En cas de contradicció entre normes, s'adoptarà el criteri definit per la Direcció d'Obra.

2.3 Especificacions i prescripcions d'ATL

El Contractista i la Direcció d'Obra respectaran les següents especificacions i prescripcions d'ATL adaptant-les a les característiques de l'obra:

- IPO-002: Bases tècniques generals per a la redacció de projectes constructius
- IPO-003: Criteris bàsics de prevenció de riscos i accessibilitat en la redacció de projectes constructius
- IPO-011: Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a l'execució d'obres d'ATL
- IPO-014: Manual de Direcció d'Obra
- PPR-009: Pla de control de productes, equips i materials
- IO-169: Codificació d'actius productius físics
- RTB-010: Requeriments tècnics per a punts de lliurament a través de dipòsits de regulació
- RTB-011: Requeriments tècnics per a l'equipació dels sistemes d'automatització i telecontrol
- IG-004: Gestió de la prevenció de riscos laborals i medi ambient en els projectes i obres

El document IPO-011 versió 4.0 del 14/03/2024 corresponent al Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a l'execució d'obres d'ATL s'adjunta al Document nº3: Plec de Condicions com a document independent per la seva rellevància.

En cas de discrepàncies entre les especificacions generals d'ATL llistades anteriorment i els documents que conformen el plec del present projecte, prevaldrà la decisió de la Direcció d'Obra.

En tot cas, de manera general en cas d'informació incompleta, aplicaran aquells articles que siguin específics i particulars de l'obra o d'unitats d'obra anàlogues o similars.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 21 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

3 Desenvolupament de les obres

3.1 Replantejos. Acta de comprovació del replanteig

Amb anterioritat a l'inici de les obres el contractista, conjuntament amb la direcció d'obra, procediran a la comprovació de les bases de replanteig i punts fixos de referència que constin al projecte, aixecant-se acta dels resultats.

A l'acta es farà constar que el contractista, prèviament a la formulació de la seva oferta, va prendre dades sobre el terreny per comprovar la correspondència de les obres definides al projecte amb la forma i característiques del terreny esmentat. En cas d'haver-hi alguna discrepància es comprovarà i es farà constar a l'acta amb caràcter d'informació per a la posterior formulació dels plànols d'obra.

A partir de les bases i punts de referència comprovats es replantejaran els límits de les obres a executar que, per si mateixos o per motiu de la seva execució, puguin afectar terrenys exteriors a la zona de domini o servei existents. Aquestes afeccions es faran constar a l'acta, per tal de tenir-les en compte, conjuntament amb els compromisos sobre serveis i terrenys afectats.

Correspondrà al contractista l'execució dels replantejos necessaris per portar a terme l'obra. El contractista informarà a la direcció d'obra de la forma i dates en què programa portar-los a terme. La direcció d'obra podria fer-li recomanacions al respecte i, en cas que els mètodes o temps d'execució donin lloc a errades en les obres, prescriure concretament la forma i temps d'executar-los.

La direcció d'obra farà, sempre que ho estimi convenient, comprovacions dels replantejos fets.

El contractista haurà de replantejar les obres a definir en funció dels punts de connexió establerts i de la geometria de les infraestructures fixada per la Direcció d'Obra (veure apartats 1.7 i 1.8).

3.2 Accessos a les instal·lacions i al recinte de les obres

Totes les actuacions objecte del present projecte es porten a terme dins la pròpia parcel·la del furu dipòsit on s'ubiquen diverses instal·lacions d'ATL., que actualment és de titularitat municipal i es transferirà a ATL.

Actualment la parcel·la disposa d'un accés a través del carrer Llobregat i un altre a través del traçat de les canonades que connecten amb la xarxa d'ATL seguint la Riera de Cervelló.

Aquest accés es mantindrà durant les obres a càrrec del contractista, ja que s'haurà d'adequar a la implantació final de les obres de la parcel·la.

Es reservarà un espai dins la parcel·la de titularitat municipal on s'ubica l'obra per a les instal·lacions d'obra del contractista (veure plànols).

Donat que durant les obres contemplades en el present projecte, les connexions amb els nous punts de lliurement de Cervelló i la Palma de Cervelló i l'Estació de Bombament de Vallirana estarà en servei, el contractista haurà de facilitar en tot moment l'accés a les instal·lacions en operació (EB Vallirana, instal·lacions elèctriques, instal·lacions de cloració, caseta de by-pass i cabalímetres) als tècnics d'ATL.

La senyalització de les obres en el carrer que dona accés a la parcel·la on es situen les obres, correrà a càrrec del contractista. Serà necessari introduir senyalització de pas de camions per obres en els seus extrems, especialment a connexió amb el carrer Llobregat i la rotonda d'accés a l'autovia B-24 i la carretera N-340 d'acord amb la policia local.

3.3 Operativitat de les instal·lacions, interfernències i talls de servei

Les obres objecte del present projecte estan condicionades per l'operativa de les instal·lacions d'ATL de les connexions amb Vallirana, Cervelló i la Palma de Cervelló ubicades dins la parcel·la de les obres i que estaran operatives durant les obres. Això obliga a:

- Permetre l'accés del personal de manteniment d'ATL a totes les instal·lacions durant les obres.

Com que les connexions a les instal·lacions existents es faran a brides del passamurs de la caseta de by-pass i cabalímetres i aquestes canonades queden aïllades per vàlvules de papallona manual dins la mateixa caseta, les connexions es poden fer sense afectar a l'operativa de la xarxa d'ATL.

El sobreeixidor del nou dipòsit es connectarà a l'arqueta de desguàs de les instal·lacions existents i del desguàs de la canonada d'impulsió a Vallirana que desguassen a la Riera de Cervelló, no sent necessari executar cap obra addicional, més enllà de la connexió amb un pou o una arqueta de la xarxa de desguassos ja executat.

Les noves instal·lacions elèctriques i de control es connectaran a punts de connexió dins la caseta de by-pass i cabalímetres o l'Estació de Bombament de Vallirana deixats a tal fi, de manera que no caldrà interrompre el subministrament elèctric ni afectar les instal·lacions en servei.

Qualsevol eventual tall en el subministrament es coordinaran amb ATL.

3.4 Programa de treballs

Prèviament a l'inici de les obres de les obres, el contractista haurà d'elaborar un programa de treball complet. Aquest programa serà aprovat per ATL d'acord amb els requeriments contractuals.

El programa de treball comprendrà:

a) La descripció detallada de la forma en què s'executaran les diverses parts de l'obra.

b) Avantprojecte de les instal·lacions, mitjans auxiliars i obres provisionals, inclosos camins de servei, oficines d'obra, allotjaments, magatzems, sitges, etc. i justificació de la seva capacitat per assegurar el compliment del programa.

c) Relació de la maquinària que es farà servir, amb expressió de cada una de les seves característiques, on es troba cada màquina en el moment de formular el programa i de la data que estarà a l'obra, com també la justificació d'aquelles característiques per realitzar conforme a les condicions les unitats d'obra per a què s'hagin de fer servir i les capacitats per assegurar el compliment del programa.

d) Organització del personal que s'assigna a l'execució de l'obra, amb expressió de on es trobi el personal superior, mitjà i especialista en el moment de formular el programa i de les dates en què es trobi a l'obra.

e) Procedència que es proposa per als materials a fer servir en obra, ritmes mensuals de subministraments, previsió de la situació i quantia dels emmagatzemaments.

f) Relació de serveis que resultaran afectats per les obres i previsions, tant per a la seva reposició com per a l'obtenció, si cal, de llicències per a això.

g) Programa temporal d'execució de cada una de les unitats que componen l'obra, establint el pressupost d'obra que es farà cada mes concret i tenint en compte explícitament els condicionaments que per a l'execució de cada unitat representen les obres, com també d'altres particulars no compreses en aquesta.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 22 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

h) Valoració mensual i acumulada de cada una de les activitats programades i del conjunt de l'obra.

Durant el curs de l'execució de les obres el contractista haurà d'actualitzar el programa establert per a la contractació sempre que, per modificacions de les obres, modificacions de les seqüències o processos i/o endarreriments en la realització dels treballs, ATL ho cregui convenient. La direcció d'obra tindrà la facultat de prescriure al contractista la formulació d'aquests programes actualitzats i de participar en la seva redacció.

A banda d'això, el contractista haurà d'establir periòdicament els programes parcials de detall d'execució que la direcció d'obra cregui convenient.

El contractista se sotmetrà, tant en la redacció dels programes de treballs generals com en els parcials de detall, a les normes i instruccions que li dicta la direcció d'obra.

3.5 Control de qualitat

El Contractista realitzarà les proves, assajos i anàlisis als que està obligat d'acord amb la normativa vigent i d'acord amb el que es recull en els documents que formen el Document nº3: Plec de Condicions del projecte, les especificacions tècniques d'ATL recollides a l'apartat 2.3, en el pla d'autocontrol de la seva oferta i el contracte. Independentment d'això, el Contractista realitzarà les proves i assajos que consideri necessaris per a la bona execució de les obres i pel seu autocontrol.

El contractista és responsable de garantir i verificar el control de fabricació dels materials, elements i equips que col·loqui en obra, d'acord amb el que s'especifica en el Plec i d'acord amb la normativa aplicable.

El contractista entregarà a l'inici de l'obra a la Direcció d'Obra per a la seva revisió el Pla de Control de Qualitat de l'obra, abastant no només l'execució de l'obra civil sinó també el control de qualitat dels materials d'obra i el control de recepció, muntatge i instal·lació dels subministraments, la caldereria, els tubs i canonades, les peces especials de connexió, els equips, les instal·lacions i els elements de serralleria i fusteria.

El contractista designarà un responsable de qualitat que centralitzarà les tasques i la documentació del control de qualitat de l'obra.

La direcció d'obra té la facultat de fer quants reconeixements, comprovacions i assaigs cregui convenients en qualsevol moment, havent de prestar el contractista l'assistència humana i material que calgui per a això. Les despeses de l'assistència no seran d'abonament especial.

Quan el contractista executés obres que resultessin defectuoses en geometria i/o qualitat, per raó dels materials o mètodes de treball fets servir, la direcció d'obra apreciarà la possibilitat o no de corregir-les, i en funció d'això disposarà:

- Les mesures a adoptar per a procedir a la correcció de les corregibles, dintre del termini que assenyali.
- Les incorregibles, on la separació entre característiques obtingudes i especificades no comprometin la funcionalitat ni la capacitat de servei, seran tractades a elecció de ATL, bé com a incorregibles on queda compromesa la seva funcionalitat i capacitat de servei, o bé seran acceptades previ acord amb el contractista, amb una penalització econòmica.
- Les incorregibles on quedin compromeses la funcionalitat i la capacitat de servei, seran enrunades i reconstruïdes a càrrec del contractista, dintre del termini que s'assenyali.
- Totes aquestes obres no seran d'abonament fins trobar-se en les condicions especificades, i en cas de no ser reconstruïdes en el termini concedit, el ATL podrà encarregar el seu arranjament a tercers amb càrrec al contractista.

La Direcció d'Obra podrà, durant el curs de les obres o prèviament a la recepció provisional d'aquestes, fer quantes proves cregui convenients per comprovar el compliment de les condicions i l'adequat comportament de l'obra executada.

Aquestes proves es faran sempre en presència del contractista que, per la seva banda, estarà obligat a donar quantes facilitats calguin per a la seva deguda realització i a posar a disposició els mitjans auxiliars i personal que calgui per fer-les.

De les proves que es facin s'aixecarà acta la qual es tindrà en compte per a la recepció de l'obra.

Els assajos de qualitat de materials, subministraments i execució d'unitats d'obra seran a càrrec del contractista.

El personal que s'ocupa de l'execució de l'obra podrà ser refusat per la direcció d'obra sense dret a cap indemnització per al contractista.

Tots els subministraments es sotmetran a aprovació de la Direcció d'Obra prèviament a la seva aplicació, instal·lació o execució en obra, i el Contractista lliurarà les fitxes tècniques i la documentació de qualitat necessàries per la seva verificació i aprovació.

El contractista haurà de lliurar el certificat d'idoneïtat d'aigua potable de tots els materials, tractaments i equips en contacte amb l'aigua potable, tan dins del dipòsit a rehabilitar, com en canonades: tubs, caldereria, peces especials, vàlvules, carrets de reparació o desmuntatge, instrumentació, etc.

El contractista lliurà el Programa de Punts d'Inspecció (PPI) dels subministraments, obra civil, equips, caldereria i tubs, instal·lacions, elements arquitectònics i altes unitats d'obra abans de la seva recepció en obra o de la seva instal·lació o execució.

El lliurement dels PPI de fabricació i dels documents o certificat de qualitat per part del contractista seran requisits previs a l'aprovació de subministraments i equips per part de la Direcció d'Obra.

El contractista haurà de lliurar també el PPI d'execució i/o instal·lació de tubs, caldereria i equips abans de procedir amb aquestes tasques.

La Direcció d'Obra queda facultada per proposar els seus propis punts d'aturada i d'inspecció en l'execució de qualsevol unitat d'obra o a la recepció o instal·lació de qualsevol subministrament o equip, que seran adequadament comunicats i facilitats al contractista. El contractista haurà d'incloure aquests punts d'aturada i d'inspecció, així com altres protocols de qualitat en el seu programa de control de qualitat i els seus Programes de Punts d'Inspecció.

El contractista lliurarà juntament amb el Document d'Obra Executada (DOE) el dossier de qualitat complet de l'obra, incloent els certificats de materials i altra documentació exigible

3.6 Mitjans del contractista per a l'execució dels treballs

El Contractista està obligat a tenir a l'obra l'equip de personal directiu, tècnic, auxiliar i operari que resulti de la documentació de l'adjudicació i quedi establert al programa de treballs. Designarà, així mateix, les persones que assumeixin, per la seva part, la direcció dels treballs que, necessàriament, hauran de residir a les proximitats de les obres i tenir facultats per resoldre quantes qüestions depenguin de la direcció d'obra, havent de donar compte sempre a aquesta per poder absentar-se de la zona d'obres.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 23 de 236
Código de verificación : a5c320d582dbca86
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

Tant la idoneïtat de les persones que constitueixin aquest grup directiu, com la seva organització jeràrquica i especificació de funcions, serà lliurement apreciada per al direcció d'obra que tindrà en tot moment la facultat d'exigir al contractista la substitució de qualsevol persona o persones adscrites a aquesta, sense obligació de respondre a cap dels danys que al contractista pogués causar-li l'exercici d'aquella facultat. Això no obstant, el contractista respon de la capacitat i disciplina de tot el personal assignat a l'obra.

De la maquinària que d'acord amb el programa de treballs s'hagi compromès a tenir a l'obra, no en podrà disposar per a l'execució d'altres treballs, ni retirar-la de la zona d'obres, llevat de l'expressa autorització de la direcció d'obra.

3.7 Informació a preparar pel contractista

El Contractista haurà de preparar periòdicament per a la seva remissió a la direcció d'obra informes sobre els treballs de projecte, programació i seguiment que li estan encomanats. Les normes sobre el contingut, forma i dates per al lliurament d'aquesta documentació vindrà fixada per la direcció d'obra.

Serà, també, obligació del contractista deixar constància formal de les dades bàsiques de la forma del terreny que obligatòriament haurà hagut de prendre abans de l'inici de les obres, així com dels de definició d'aquelles activitats o parts d'obra que hagin de quedar amagades.

Això últim, a més a més, degudament comprovat i avalat per la direcció d'obra prèviament a la seva ocultació.

Tota aquesta documentació servirà de base per a la confecció del projecte final de les obres, a redactar per la direcció d'obra, amb la col·laboració del contractista que aquesta estimi convenient.

ATL no es fa responsable de l'abonament d'activitat per a les quals no existeixi comprovació formal de l'obra oculta i, en tot cas, es reserva el dret que qualsevol despesa que comportés la comprovació d'haver estat executades les obres esmentades, sigui a càrrec del Contractista.

El Contractista haurà de confegir els plànols de detall de totes les instal·lacions hidràuliques, mecàniques, elèctriques i de comunicacions necessaris per desenvolupar les definicions establertes en el projecte constructiu.

El contractista lliurarà juntament amb el Document d'Obra Executada (DOE) el dossier de qualitat complet de l'obra, incloent els certificats de materials i altra documentació exigible.

El contractista lliurarà tots els certificats d'idoneïtat per a aigua potable per a consum humà de tots els materials, tractaments i equips en contacte amb l'aigua potable en dipòsits i canonades, per a elaborar el dossier necessari per la tramitació sanitària de l'obra executada.

3.8 Execució de les obres no especificades en el Plec

L'execució de les unitats d'obra del present projecte, les especificacions de les quals no figurin en cap document del Document nº3: Plec de Condicions (o els plànols), es faran d'acord amb allò especificat per a aquestes a la normativa vigent, o si no n'hi ha, amb allò que ordeni el director de les obres, dins de la bona pràctica per a obres similars.

En cas de requerir la generació d'un nou preu, es seguirà el procediment establert per la Direcció d'Obra o que determini el Plec de Prescripcions Tècniques Generals o el Plec de Prescripcions Tècniques Particulars.

3.9 Seguretat i Salut

El Contractista complirà amb tota la normativa relativa a la prevenció de riscos laborals que li apliqui derivada de la seva pròpia activitat.

En relació amb les obres que realitzarà per ATL, tindrà especial cura del total compliment de:

- RD 1627/1997 Disposicions mínimes de seguretat a les obres de construcció.
- Llei 32/2006 Reguladora de la subcontractació en el Sector de la Construcció.
- RD 171/2004 Relativa a la coordinació d'activitats empresarials.
- Llei 31/1995 Relativa a la Prevenció de Riscos Laborals.
- Llei 54/2003 reforma del marc normatiu de la prevenció de riscos laborals.

Així com tota la normativa relacionada d'aplicació (en vigor en el moment de realització de les obres).

3.10 Seguretat industrial

En els casos en que les obres incloguin instal·lacions subjectes a reglamentació específica com ara,

- Instal·lacions elèctriques de baixa i alta tensió.
- Emmagatzematge de productes químics.
- Protecció contra incendis.
- Equips a pressió.
- Instal·lacions frigorífiques.
- Equips electromecànics.
- Altres.

el Contractista haurà de redactar els projectes detallats corresponents, procedir a la seva legalització, visats i actualitzacions fins al final de l'obra, mantenir la coordinació i relació amb els organismes oficials que calgui i obtenir finalment tots els permisos, autoritzacions, aprovacions, butlletins d'instal·lador, etc. i tota la documentació necessària, que serà lliurada a la propietat, per a la posada en marxa i posada en funcionament. La legalització es realitzarà d'acord al procediment d'ATL IG-34 d'ATL i/o altres disposicions específiques.

En la present obra no s'intervé en cap canonada a pressió (s'intervé a la sortida dels dipòsits, a cap instal·lació amb productes químics, a cap instal·lació frigorífica ni a cap instal·lació pneumàtica. Per aquest motiu, els treballs de legalització queden limitats a la pròpia instal·lació elèctrica en baixa tensió.

3.11 Medi Ambient

El contractista, tant en els treballs que faci dintre dels límits de l'obra com fora d'ells, procedirà adoptant les mesures necessàries per a que les afeccions al medi ambient siguin mínimes.

El contractista serà l'únic responsable de les agressions que, en els sentits més amunt apuntats i qualsevol altres difícilment identificables en aquest moment, produeixi al medi ambient, havent de canviar els mitjans i mètodes emprats immediatament en el moment en que els danys es posin de manifest, i havent de reparar els danys causats seguint les ordres del Director Facultatiu

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 24 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

El contractista es farà càrrec de les despeses associades als tractaments dictats per l'ACA relacionats amb l'abocament a domini públic hidràulic de l'aigua dels esgotaments, incloent-hi campanyes analítiques, instrumentació, maquinaria, material i mitjans auxiliars, en cas necessari.

3.12 Gestió de Residus

El Contractista és el responsable de la correcta gestió dels residus derivada de l'obra i caldrà complir el REIAL DECRET 105/2008, d'1 de febrer, pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició.

La disposició dels residus dels enderrocs i dels equips i tubs retirats especificats en el projecte d'obra s'amidaran i s'abonaran d'acord amb les unitats definides en el pressupost i, en cas contrari, les recollides en el Banc de Preus del BEDEC d'acord amb el criteri de la Direcció d'Obra.

La gestió dels residus de construcció i demolició generats per la deficient execució del contractista que hagin obligat al seu enderroc total o parcial o a l'execució de tractaments de rehabilitació o reparació no s'abonaran i aniran a compte del contractista.

A l'obra es buscarà la minimització de residus sense posar en risc la qualitat d'execució de l'obra i es promourà la utilització de materials reciclats en la mesura del possible, especialment per a reblerts de rases i excavacions. Es respectarà el criteri donat per la Direcció d'Obra per a tal fi.

Es respectaran les especificacions fixades en el Plec de Prescripcions Tècniques Particulars.

3.13 Serveis afectats

La zona d'obres dins la parcel·la no té serveis afectats.

En tot cas s'haurà d'evitar qualsevol interferència amb les pròpies instal·lacions d'ATL. En cas que les excavacions afectin les canonades existents, serà responsabilitat del contractista evitar danys i efectuar les reparacions necessàries de manera immediata.

S'ha identificat una línia de MT que queda al límit de la zona d'obres.

En cas que les excavacions afectin els prisma de cables de BT o MT entre les instal·lacions d'ATL, serà responsabilitat del contractista evitar danys i efectuar les reparacions necessàries de manera immediata i, en cas que fos necessari, instal·lar canalitzacions provisionals.

3.14 Innocuïtat de l'aigua de consum humà

En compliment del RD 140/2003 i del Sistema de gestió de l'aigua de consum humà d'ATL, tots els materials, equips i productes en contacte amb l'aigua de consum hauran de complir els requisits que es detallen en a les especificacions d'ATL i en el capítol específic del Plec de Prescripcions Tècniques Particulars.

En el cas d'actuacions que afectin a instal·lacions en servei relacionades amb la línia d'aigua i amb la xarxa de distribució, el Contractista és responsable d'establir les mesures necessàries per evitar possibles contaminacions per causa de les obres. A més d'emprar els mitjans i procediments adients, en aquests casos s'exigirà que el personal (propi o subcontractat) apliqui les pràctiques correctes d'higiene descrites en la instrucció ISI-007, que forma part del Sistema de gestió d'ATL.

El contractista i els subministradors hauran d'aplicar les disposicions del RD 03/2023 als materials i equips en contacte amb l'aigua potable i que s'està desenvolupant, i prioritzar els equips i subministradors que hi donin compliment.

- Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 25 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

4 Prescripcions Tècniques Específiques

4.1 Execució de les obres

Les següents prescripcions afecten algunes activitats i unitats d'obra i especifiquen determinades condicions que prevaldran, en cas de contradicció, sobre les descripcions dels preus unitaris o sobre el que es pugui esmentar en altres capítols del Plec de Prescripcions Tècniques Particulars o qualsevol altre document del present projecte:

- No es permetrà l'abassegament de terres de l'excavació a peu de rasa a excepció de les que s'hagin de reutilitzar per al rebliment de les rases obertes en cada moment. El material excavat que no s'hagi de reutilitzar per a rebliment de les rases obertes en cada moment serà carregat directament sobre camió en el moment de l'excavació i es transportarà a un gestor de residus o de terres adequat.

- Vistes les característiques geotècniques dels reblerts i del sòl original, per defecte, només es podran aprofitar els materials excavats que provinguin de materials aportats prèviament durant l'obra. Caldrà complir els requeriments i disposicions donades a l'Annex nº4: Geologia i geotècnia del projecte (veure apartat 4.5)

- No es permetrà l'abassegament d'altres materials com ara les graves de rebliment a l'entorn dels tubs, panells d'encofrat, o qualsevol altre material a excepció dels necessaris per a instal·lar en un recinte d'excavació que s'estigui acabant d'excavar o que tot just s'hagi acabat d'excavar. La resta s'haurà d'abassegar fora de la llera o bé als indrets assenyalats als plànols i al projecte o bé en altres indrets gestionats a càrrec del Contractista i diàriament hauran de ser transportats i descarregats a peu de rasa.

- No es permetrà abassegar les terres a reutilitzar a sobre de les canonades d'ATL existents no compatibles amb les càrregues de disseny dels paviments existents, ja que les conduccions no estan dissenyades per a suportar aquestes sobrecàrregues.

- Per raons de racionalitat en l'explotació, seguretat, manteniment i compatibilitat amb els equips i sistemes existents a la xarxa d'ATL, els equips electromecànics definits al projecte hauran d'ajustar-se estrictament a les marques i models que apareixen a les descripcions dels quadres de preus amb independència de que, en alguns casos, en aquestes descripcions i en altres que es puguin trobar als plecs de condicions, s'hagin inclòs els termes "o similar" o bé "o equivalent", admetent la possibilitat d'instal·lar altres marques i models. Cal que això ho tinguin present tant els licitadors com l'adjudicatari. En cas de que a les descripcions del preus no hi figurin aquests termes, aleshores la definició és única, és clara i no requereix majors aclariments.

- En les actuacions que afectin a conduccions existents s'ha de tenir en compte que sempre que es talli un tub, se soldi un de nou, una brida o un nou element, etc. s'haurà de refer, restituir i/o reparar el revestiment interior i exterior del tub original ja que normalment aquest es veu afectat per l'escalfor de les soldadures o pel propi tall de la conducció. Aquesta reparació es farà fent servir la mateixa tipologia de revestiment que hi hagi i no serà objecte d'abonament ja que hom ha d'entendre que el cost corresponent està repercutit en el preu de les altres unitats involucrades com ara tall de canonades, execució d'unions, muntatge i desmuntatge i/o instal·lació de tubs, etc. o qualsevol altres que estiguin previstes al pressupost.

- En els preus unitaris de desmuntatge, muntatge i instal·lació de canonada en arquetes i galeries s'han de considerar repercutides les despeses corresponents a desmuntar, retirar i tornar a muntar aquells elements auxiliars que suposin un impediment o dificultin l'entrada i sortida de les canonades. Elements com ara baranes, graons, escales, etc. sempre que no existeixi al pressupost una unitat d'obra que explícitament defineixi la realització d'aquestes operacions. A més, en aquests operacions s'han de considerar incloses les reparacions dels possibles danys ocasionats durant el desmuntatge, retirada i posterior muntatge. També s'inclou el desmuntatge, retirada, muntatge i instal·lació d'elements en línia que s'hagin de tornar a posar en operació, com ara després de la retirada temporal d'un tram de canonada existent o com ara per necessitats dels procediments de muntatge de les noves. Aquests elements poden ser vàlvules, rodets de desmuntatge, ventoses, cabalímetres o altres. En aquest cas les activitats s'estendran fins i tot a la desconnexió i reconnexió del cablejat elèctric i de comunicacions.

- En les unitats d'obra relatives al tall de massissos de formigó i d'ancoratge es consideren incloses les activitats manuals o amb eines específiques que calgui per a, després de demolir-lo, deixar totalment enrasada i regularitzada la superfície de la base del massís a nivell del parament on recolzava, no tant sols per qüestions estètiques, sinó per a permetre en el seu cas la instal·lació d'un nou suport d'altra tipologia en el mateix indret o per altres raons.

- En les unitats d'obra de demolició es consideren incloses, quan aquest sigui el cas, les activitats de desmuntatge d'equips i altres elements (rodets, brides, etc.) que es trobin en els trams retirats i que seran degudament abassegats. També es consideren incloses les activitats de neteja de les superfícies i instal·lacions properes afectades per la formació de pols, activitats que es faran de forma manual i/o amb aire i aigua a pressió.

- El Contractista es dotarà, al seu càrrec, de personal especialitzat propi o d'alguna empresa externa subcontractada per a operar, quan calgui, manualment les vàlvules i altres equips de la xarxa de canonades afectades per les obres sota la supervisió del departament d'Operació d'ATL. Les persones i/o empreses que s'encarreguin d'aquestes maniobres hauran d'acreditar experiència prèvia en instal·lacions de la mateixa envergadura.

- Totes les actuacions sobre la xarxa de canonades afectades que puguin afectar a l'operació de les mateixes hauran ser coordinades amb el departament d'Operació d'ATL i hauran de comptar amb el seu explícit vistiplau. Aquestes tasques de coordinació es realitzaran a través de la Direcció d'Obra.

- Abans d'iniciar qualsevol actuació que afecti al servei, el Contractista haurà de presentar per a la seva aprovació per part de la Direcció d'Obra un pla detallat d'actuacions que inclogui: relació d'equips de personal especialitzat, mitjans auxiliars de transport, il·luminació i ventilació, estimació de rendiments, anàlisi de possibles afectacions a l'operativitat de la xarxa, cronograma temporal i procediments de contingència.

- En les unitats d'obra de nous recolzaments metàl·lics de canonades es considera inclosa, i per tant, no serà objecte d'abonament apart, la protecció dels perns d'ancoratge mitjançant morter estructural tipus R4 que s'haurà de col·locar entre el parament de formigó i la part inferior de la placa base del recolzament. En planta la protecció de morter s'estendrà com a mínim cinc centímetres més enllà de la placa base en tot el seu perímetre.

- Els ancoratges de suports d'estructures metàl·liques o suports de canonades o d'elements prefabricats seran químics, excepte que s'especifiqui el contrari. Les unitats d'obra definides en el pressupost inclouen tots els elements necessaris (material, maquinària, equips i personal) per a la seva correcta execució. El material dels perns i de les resines o grouts hauran de ser aprovats per la Direcció d'Obra abans de la seva execució Els ancoratges buscaran sempre un element estructural com lloses o murs.

- La placa d'ancoratge o de repartiment de tots els suports i estructures o similars ancorats a lloses quedaran sempre un mínim de 10 cm per sobre la cota de la llosa o superfície d'acabat per raons de durabilitat en cas de contacte amb l'aigua.

- Els suports d'ancoratges d'alçada compresa entre 10 i 20 cm podran ser de morter estructural R4, propi de reparacions, i sense retracció. Aquest morter haurà de ser aprovat per la Direcció d'obra.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 26 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

- Els suports d'ancoratges d'alçada superior a 20 cm hauran de ser de formigó armat, excepte que la Direcció d'Obra especifiqui un altre criteri.

- El contractista haurà de presentar els certificats de compatibilitat amb l'aigua potable de qualsevol element que intervingui en una reparació o detall estructural dins del dipòsit.

- En els preus unitaris s'han de considerar repercutides les despeses corresponents a les proves de pressió i estanqueïtat, que s'hauran de realitzar tram a tram, a mesura que estiguin a punt per a entrar en servei, d'acord a la normativa existent. ATL subministrarà l'aigua per a fer les proves sense cost i en canvi, aniran a compte del Contractista les despeses associades per a fer tot tipus de connexió provisional per a l'ompliment de les canonades, així com les despeses de subministrament, muntatge i desmuntatge de brides cegues provisionals, virolles provisionals de tancament, by-passos, execució de picatges, col·locació de manòmetres i valvuleria de buidatge, etc. així com la dedicació del personal especialitzat necessari per a l'operació del sistema durant les proves.

- El revestiment de canonades i altres elements metàl·lics, com ara brides i peces especials, per galvanització en calent garantirà un gruix mínim local de recobriment de 70 micres i un gruix mínim mitjà de 85 micres, sigui quin sigui el gruix dels elements a tractar.

- Els entramats tipus tramex, d'acer o de PRFV, es dissenyaran en tots els casos per a una càrrega mínima de 500 kg/m^2 sigui quina sigui la seva localització dins de les instal·lacions i encara que a la definició dels preus faci referència a altres càrregues. Això serà aplicable també als esglaons corresponents. En cas de ser fabricats en acer galvanitzat es garantirà un gruix mínim local de recobriment de 70 micres i un gruix mínim mitjà de 85 micres, sigui quin sigui el gruix dels elements a tractar.

- Els entramats tipus tràmex, el contractista haurà d'aportar els corresponents plànols constructius de muntatge amb tots els detalls i solucions de disseny, les especificacions dels materials empleats i els càlculs justificatius, que hauran de ser aprovats per la DO. Abans de l'inici de la seva fabricació, s'haurà de procedir al replanteig i comprovació de les dimensions, detalls i adaptació a l'espai on s'hauran d'instal·lar. L'abonament de les unitats corresponents inclou els ajustos i correccions que calgui fer sobre el previst en el moment de la instal·lació.

- El contractista haurà de presentar plànols d'especejament de tots els armats.

- El contractista haurà de presentar plànols de fabricació de totes les estructures metàl·liques, inclosos els suports, indicant detalls geomètrics, especejaments, unions, soldadures, etc. i pesos de peces i materials per a la seva aprovació. Sense aquests plànols de fabricació, la Direcció d'Obra es reserva el dret de no aprovar ni abonar aquests elements o aplicar el criteri d'abonament que estimi oportú.

- El contractista haurà de presentar plànols de fabricació de tots els elements de caldereria de qualsevol tipus d'acer, inclosos els suports, indicant detalls geomètrics, especejaments, unions, soldadures, etc. i pesos de peces i materials per a la seva aprovació. Sense aquests plànols de fabricació, la Direcció d'Obra es reserva el dret de no aprovar ni abonar aquests elements o aplicar el criteri d'abonament que estimi oportú.

- El contractista haurà de presentar plànols de fabricació i especejament de totes les canonades enterrades, indicant elements singulars, unions i canvis de material, proteccions (si s'escauen) i unions soldades, per a la seva aprovació. Sense aquests plànols de fabricació, la Direcció d'Obra es reserva el dret de no aprovar ni abonar aquests elements o aplicar el criteri d'abonament que estimi oportú.

- El contractista haurà de presentar certificats del personal i dels equips que s'encarreguin de les soldadures metàl·liques d'estructures, suports, caldereria i tubs.

- Tota soldadura d'acer haurà de ser certificada segons el criteri fixat per la Direcció d'Obra.

- El contractista haurà de presentar certificats del personal i dels equips que s'encarreguin de les soldadures de materials plàstics: tubs, juntes, etc.

- Tota soldadura de material o tub plàstic haurà de ser certificada segons el criteri fixat per la Direcció d'Obra.

- En tots els preus de càrrega i transport a abocador o en els de transport a abocador cal considerar sempre que els preus inclouen les possibles despeses de deposició dels materials encara que no s'indiqui explícitament a la descripció dels preus ni figuri explícitament a la justificació.

- En els preus unitaris de totes les tasques d'estructures de formigó s'inclouen els acabats a criteri de la Direcció d'Obra, excepte que s'incloguin unitats específiques per a tal fi o acabat.

- En els preus unitaris de totes les tasques d'estructures metàl·liques s'inclouen els acabats a criteri de la Direcció d'Obra, excepte que s'incloguin unitats específiques per a tal fi o acabat.

- En els preus unitari de totes les tasques d'acabats, juntes i impermeabilitzacions dins del dipòsit, es consideren inclosos tots els equips, personal i mitjans necessaris per executar tots els treballs, inclosos els que no s'explicitin, com ara mitjans d'accés, el muntatge i desmuntatge de bastides o la mobilització de plataformes mòbils, grues o de ventilació natural o forçada, filtres de pols, tractament dels rebots i de les restes de morter i altres productes, etc. Es buscarà la unitat del pressupost que s'ajusti més a la tasca realitzada. Els desperfectes ocasionats pel contractista seran reparats de manera immediata per ell sense abonament.

- En els preus unitaris de les tasques d'execució del dipòsit, des dels treballs previs fins als acabats i desinfecció final, es consideren inclosos tots els equips, personal i mitjans necessaris per executar tots els treballs de construcció, neteja i de posada en marxa del dipòsit, inclosos els que no s'explicitin, com ara mitjans d'accés, el muntatge i desmuntatge de bastides o la mobilització de plataformes mòbils, grues o de ventilació natural o forçada, filtres de pols, tractament dels rebots i de les restes de morter i altres productes, etc. Es buscarà la unitat del pressupost que s'ajusti més a la tasca realitzada. Els desperfectes ocasionats pel contractista seran reparats de manera immediata per ell sense abonament.

- En els treballs d'execució de noves arquetes el contractista haurà de muntar i desmuntar tots els elements d'accés, bastides, puntals, xarxes i baranes de seguretat per a realitzar tots els treballs contemplats de manera segura per als treballadors i per a la canonada i equips instal·lats. El cost associat a totes aquestes mesures es considera inclòs dins les unitats d'obres implicades.

- El contractista haurà de lliurar per a la seva aprovació qualsevol proposta d'elements prefabricats a la Direcció d'Obra, ja sigui d'elements que en projecte es defineixen com a prefabricats, com en aquells que el contractista pugui proposar una solució formada per elements prefabricats.

- En totes les tasques a efectuar dins de les arquetes existents hi intervindran un mínim de dues persones o les que requereixi ATL o la Direcció d'Obra per raons de seguretat i el contractista haurà d'aportar els mitjans necessaris per efectuar les tasques requerides. El cost associat a totes aquestes mesures es considera inclòs dins les unitats d'obres implicades.

- Les estructures i equips metàl·lics d'acer al carboni tindran una pintura d'alta durabilitat amb acabat vh adequada a l'ambient on es situï l'estructura (interior humit d'arqueta, arqueta inundable o exterior exposat a sol i pluja). El tipus, qualitat i gruix de la pintura serà aprovat per la Direcció d'Obra abans de la seva instal·lació o execució, segons el cas. En el cas d'equips, la comanda no serà aprovada abans de l'aprovació de la pintura d'acabat.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 27 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

- Tot sistema de pintura: material, tipologia, acabat, capes, durabilitat, espessor, etc., haurà de ser presentat a la Direcció d'Obra i aprovat per aquesta abans de la seva aplicació en taller o en obra.
- Es comprovarà la qualitat (adherència i gruix) de totes les pintures en taller, fàbrica, recepció en obra o en obra. El contractista haurà d'adoptar les mesures necessàries de reparació dels assajos destructius i correctores si no es compleixen els requeriments fixats.
- L'acabat dels quadres, equips hidràulics i d'instrumentació serà aprovat per la Direcció d'Obra abans de la seva compra i tindran en compte la seva ubicació dins l'obra (interior humit d'edificis o arquetes, arqueta inundable o exterior exposat a sol i pluja).
- Tot equip haurà de ser aprovat per la Direcció d'Obra abans de la seva adquisició i muntatge en obra.
- La Direcció d'Obra es reserva el dret a ordenar la retirada de qualsevol equip, tub o junta que no hagi estat aprovat o que no disposi de tota la documentació de qualitat requerits, inclosos certificats de tot tipus, a càrrec del contractista.
- El contractista haurà de presentar tota proposta de segellat de juntes i altres elements a la Direcció d'Obra per a la seva aprovació, incloent les especificacions tècniques i certificats dels materials.
- El contractista haurà de presentar tota proposta d'impermeabilització de paraments horitzontals, verticals i cobertes a la Direcció d'Obra per a la seva aprovació, incloses les especificacions tècniques i certificats de materials.
- La Direcció d'Obra es reserva el dret de demanar les credencials de qualsevol subministrador o subcontractista especialista.
- Els treballs de reparació, inclosos enderrocs o altres mesures correctores, per mala execució del contractista no seran abonats.

4.2 Justificació de preus

4.2.1 Bancs de referència i criteris generals

La gran majoria de les unitats del pressupost s'han obtingut o creat a partir del banc de preus del BEDEC de 2025-01 [4], sent aquesta la data de l'últim banc en el moment de realitzar el pressupost la primavera de 2025), per a l'àmbit geogràfic de Barcelona i l'àmbit de plecs de Catalunya.

Les unitats no definides en el BEDEC i creades a partir d'altres preus s'han de crear a partir dels costos de mà d'obra, maquinària i materials del BEDEC anàlogament a la resta d'unitats.

Altres bancs de referència acceptats en el present projecte són el Banc de preus d'Aigües de Barcelona 2024 [5] (versió 3 de setembre de 2024) i el banc de preus d'Infraestructures (obres hidràuliques) [6] per a aquelles unitats no definides en el BEDEC.

Les despeses indirectes de les obra s'han considerat d'un 6%.

De manera general, els costos auxiliars de les unitats s'han fixat en un 1,5%, podent variar lleugerament en algunes unitats per la seva major complexitat d'instal·lació o detalls diversos.

[4] També referenciat com a BEDEC.
[5] També referenciat com a Banc de preus d'AB.

Es respectaran els criteris de justificació de preus definits a l'especificació d'ATL IPO-002: Bases tècniques generals per a la redacció de projectes constructius de cara a la definició de la justificació de preus de vàlvules, carrets i cabalímetres i altres unitats que s'especifiquin.

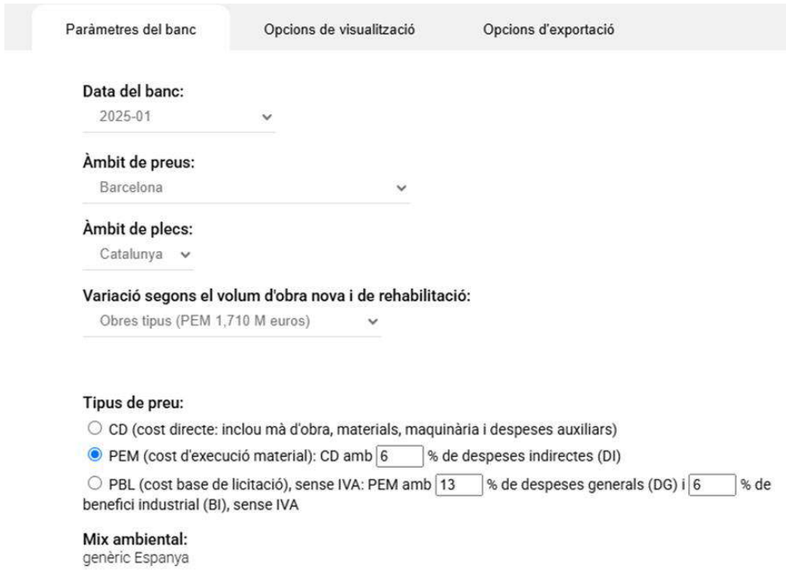


Figura 1. Opcions del Banc BEDEC considerades en el present projecte.

4.2.2 Nous preus definits a obra

4.2.2.1 General

En cas de requerir-se en obra la creació de nous preus en obra, es seguirà el protocol de presentació i acceptació recollits en el Plec de Condicions del present projecte i en el contracte d'obres amb ATL i els que defineixi la Direcció d'Obra, inclosos els criteris de codificació de les noves unitats.

Els nous preus es justificaran a partir de:

- Unitats del banc de preus del BEDEC
- Unitats d'altres bancs de preus compatibles com el d'Infraestructures (obres hidràuliques) 2024 o el banc de preus d'Aigües de Barcelona 2024. La versió serà confirmada per la Direcció d'obra en coherència amb el BEDEC i les dates de redacció de projecte i d'inici d'obra.
- Unitats d'altres bancs de preus acceptats per la Direcció d'Obra
- Ofertes de proveïdors o subcontractistes

[6] També referenciat com a banc de preus d'Infraestructures.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 28 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

Els nous preus es codificaran de manera coherent amb les famílies definides en el banc de preus i seguint l'estructura i criteris definits en projecte.

Es respectaran els criteris definits a l'Annex nº25: Justificació de preus del projecte per mantenir la coherència del banc de preus.

En tot cas, es buscarà aplicar un preu del banc del projecte abans de crear un nou preu contradictori.

La direcció d'obra podrà buscar un preu existent que consideri equivalent i reinterpretar-lo per a una nova unitat d'obra. Així mateix, la detecció d'errates manifestes en la redacció dels preus del projecte, ja sigui tipogràfiques, de codi de referència del model o de les senyals, etc. no generaran preus nous.

4.2.2.2 Codis dels nous preus

Els nous preus del pressupost, tant preus elementals com unitats d'obra, s'integraran dins les famílies del banc de preus del pressupost i del BEDEC.

Els nous preus elementals i d'unitats d'obra definits en obra respecte als del projecte constructiu precedent seguiran la següent codificació:

- Les primeres xifres/lletres s'assignen en funció de la família del banc de preus del pressupost.
- Les últimes quatre xifres/lletres s'assignen: W+X+NN on:
  - W: Unitat nova d'obra
  - X codi de disciplina
  - NN número correlatiu començant per 01 segons família i YX

Les disciplines proposades pel present projecte i a validar per la Direcció d'Obra a l'inici d'obra són:

- W1. Obra Civil (moviment de terres i estructures), urbanització i edificació
- W2. Tubs, canonades i caldereria, inclosos elements de muntatge
- W3. Instal·lacions i equips mecànics, electromecànics, hidràulics i a pressió
- W4. Instal·lacions i equips elèctrics
- W5. Instal·lacions i equips de control i comunicació i instrumentació
- W6. Instal·lacions i equips de seguretat
- W7. Altres
- W8. Altres
- W9. Altres

El codi NN serà sempre correlatiu, excepte quan per la naturalesa de la família sigui convenient mantenir un altre ordre per motius de seguiment com en el cas de vàlvules, carrets o similars, o quan es substitueixin unitats del banc de preus del projecte amb un criteri semblant.

Aquesta codificació no exclou que pugui existir alguna unitat del pressupost, del BEDEC o dels altres bancs de referència amb una codificació similar de manera accidental.

4.2.2.3 Nous preus directament obtinguts del banc de preus contractual

Els nous preus s'obtindran preferentment del banc de preus contractual, en aquest cas el BEDEC, d'acord amb el criteri que fixi la Direcció d'Obra.

Els nous preus obtinguts directament del BEDEC mantindran el codi que tenien en el banc de preus original i es registraran en el llistat de nous preus.

En el cas que els preus de les unitats elementals dels preus d'altres bancs que es considerin contractuals o de referencia (banc de preus d'infraestructures o banc de preus d'AB) siguin diferents de les del banc de preus del BEDEC, aplicaran els preus elementals del banc de preus del BEDEC, ja que els preus d'aquest banc tenen preeminència sobre els altres.

4.2.2.4 Nous preus creats a partir dels bancs de preus contractuals

Els nous preus creats a partir dels bancs de preus contractuals es consideraran nous preus i seguiran la codificació definida en obra per la Direcció d'Obra.

Les unitats elementals que es mantinguin inalterades dels bancs de preus mantindran el codi del banc d'origen.

Les noves unitats elementals que es modifiquin o es creïn per definir el nou preu es codificaran d'acord amb el la codificació fixada en obra.

En el cas que els preus de les unitats elementals dels preus d'altres bancs que es considerin contractuals o de referencia (banc de preus d'infraestructures o banc de preus d'AB) siguin diferents de les del banc de preus del BEDEC, aplicaran els preus elementals del banc de preus del BEDEC, ja que els preus d'aquest banc tenen preeminència sobre els altres.

4.2.2.5 Nous preus creats a partir d'altres preus del projecte

Els nous preus creats a partir d'altres preus del projecte es consideraran nous preus i seguiran la codificació definida en obra per la Direcció d'Obra.

Les unitats elementals que es mantinguin inalterades mantindran el codi original del projecte.

Les noves unitats elementals que s'obtinguin dels bancs de preus contractuals mantindran el codi del banc de preus d'origen.

Les noves unitats elementals que es modifiquin o es creïn per definir el nou preu es codificaran d'acord amb el la codificació fixada en obra.

Si s'incorporen unitats d'altres bancs de preus diferents al BEDEC, es mantindran les unitats elementals de mà d'obra, materials i maquinària del BEDEC, afegint-se les unitats elementals necessàries a partir del nou banc, modificant els rendiments i la descripció de la nova unitat segons el nou banc d'origen.

4.2.2.6 Nous preus creats a partir d'ofertes, altres bancs de preus o altre origen

Els nous preus creats a partir d'ofertes o d'unitats d'altres bancs de preus es consideraran nous preus i seguiran la codificació definida en obra per la Direcció d'Obra.

Les unitats elementals que es mantinguin inalterades mantindran el codi original del projecte.

Les noves unitats elementals que s'obtinguin dels bancs de preus contractuals mantindran el codi del banc de preus d'origen.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 29 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

Les noves unitats elementals que es modifiquin o es creïn per definir el nou preu es codificaran d'acord amb el la codificació fixada en obra.

Si s'incorporen unitats d'altres bancs de preus diferents al BEDEC o materials o maquinària específica en base a ofertes de subministradors o subcontractistes, es mantindran les unitats elementals de mà d'obra, materials i maquinària del BEDEC, afegint-se les unitats elementals necessàries a partir del nou banc, modificant els rendiments i la descripció de la nova unitat segons el nou banc d'origen o oferta.

4.2.3 Protocol d'aprovació dels nous preus a obra

Qualsevol nou preu haurà de ser acceptat i validat per la Direcció d'Obra de manera explícita, d'acord amb els protocols i procediments que defineixen les especificacions d'ATL i el contracte d'obres.

Els nous preus obtinguts directament dels bancs de preus contractuals i amb equivalència biunívoca s'acceptaran directament sense discutir la seva justificació, per la seva naturalesa contractual acceptada per les parts.

Els nous preus que no s'obtinguin directament dels bancs contractuals hauran de ser validats i acceptats per la Direcció d'Obra, que podrà proposar les unitats dels citats bancs que sigui més semblant, tant a nivell de material com d'unitat d'obra completa.

El contractista podrà proposar nous preus que hauran de ser acompanyats d'una justificació tècnica i econòmica.

Es redactarà una acta de nou preu per a cada unitat acceptada que haurà de ser signada tant pel Director com pel Cap d'Obra

No es faran actes de nous preus pels nous preus elementals.

La Direcció d'Obra es reserva el dret de contactar amb subministradors d'equips, materials, subministres i serveis per obtenir ofertes que serveixin de base per a la redacció de nous preus.

La Direcció d'Obra té la potestat de redactar les actes dels nous preus amb la seva justificació si ho estima oportú, en base a ofertes, bancs de preus o unitats definides en pressupostos d'altres projectes o obres.

4.3 Llistat de TAGS dels equips

A l'apèndix 1 de l'Annex nº10: Equips es recull el llistat d'equips i TAGS de la instal·lació del nou dipòsit de Cervelló Can Nicasi, a mode resum, indicant les seves principals característiques d'acord amb la informació facilitada per ATL o pels diferents subministradors.

A cada equip s'ha assignat un TAG d'acord amb la instrucció d'ATL IO-169.

ATL confirmarà els TAGS dels equips en fase inicial de l'obra per poder fer un seguiment de les aprovacions, compres, subministrament, recepció i proves.

A la taula del llistat d'equips s'ha indicat si l'equip es renova, es modifica o es nou, i també la seva localització per zona dins la instal·lació i el seu protocol de senyals.

Per a informació addicional sobre els diferents elements i zones veure també els plànols de P&IDs.

4.4 Llistat de senyals

El llistat senyals s'adjunta a l'Apèndix 1 de l'Annex nº12: Instal·lacions de control i comunicació.

Es tracta del llistat de les senyals dels nous equips. No s'inclouen les de les altres instal·lacions d'ATL.

Aquestes senyals s'hauran d'integrar en el sistema de control d'ATL.

4.5 Aspectes geotècnics de l'obra

4.5.1 Obligacions generals

El contractista haurà de respectar i complir les prescripcions donades en projecte per excavacions; millores del terreny; tractament, ús i aprofitament del material excavat; reblerts; drenatges; i talussos.

Qualsevol canvi en obra respecte a les prescripcions donades haurà de ser convenientment presentat i justificat davant la Direcció d'Obra, que es reserva el dret d'acceptar-lo o rebutjar-lo i de demanar estudis, assajos o campanyes addicionals.

4.5.2 Prescripcions del projecte

4.5.2.1 Estudi geotècnic

En aquest projecte s'ha caracteritzat els materials de la zona del projecte a partir de l'estudi de la campanya geotècnica feta per TYPSA inclosa en el "Projecte Constructiu de Renovació dels punts de lliurament de Cervelló i la Palma de Cervelló, PC 15.8" i la realització d'una nova campanya de camp.

Tota aquesta informació es recull a l'Annex nº4: Geologia i geotècnia.

A continuació es recullen les principals conclusions.

4.5.2.2 Solució de fonamentació i millora prèvia del terreny

L'emplaçament del dipòsit es caracteritza per la presència superficial de reblerts antròpics. Degut a la presència d'aquesta unitat geotècnica, s'ha considerat un tractament de millora del terreny per sota de la llosa del dipòsit amb les següents fases i característiques:

- Sobre-excavació de 80 cm respecte a la cota d'excavació màxima prevista (corresponent a la capa de formigó de neteja).
- Compactació del fons d'excavació mitjançant corró vibratori, amb l'objectiu de millorar i homogeneïtzar la superfície de fons d'excavació.
- Execució de reblert compactat de 80 cm (més els cm addicionals generats amb la compactació) de gruix amb sòl seleccionat de tipus 2 (sòl seleccionat segons PG-3 amb CBR≥10 en les condicions de posada en obra) compactat en tongades de gruix màxim de 30 cm. Aquesta capa haurà de complir els següents requeriments:
  - Tipus de sòl: Sòl seleccionat tipus 2; serà necessari comprovar els requisits granulomètrics, de plasticitat, contingut químic, inflament i col·lapse establerts per l'article 330 del PG-3.
  - El sòl seleccionat podrà ser reciclat, és a dir, procedent d'excavacions de la mateixa obra u altres obres (no de pedrera). En el cas de l'ús de reblerts antròpics excavats s'haurà de garantir, mitjançant un control de qualitat exhaustiu, que s'eliminen
  - Els còdols de mida superior als 100 mm i tots els elements d'origen antròpic que pugui contenir el reblert (runa, formigó, totxos, plàstics, fustes, etc.).

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 30 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

- La densitat que assoleixi no serà inferior a la màxima obtinguda a l'assaig Proctor Modificat (100%) (UNE 103501) i la humitat, immediatament després de la compactació, serà tal que el grau de saturació en aquest instant es troba comprès entre els valors del grau de saturació corresponents a l'assaig Proctor Modificat, a humitats de menys de dos per cent (-2%) i de menys d'un per cent (+1%) de l'òptima de l'esmentat assaig Proctor Modificat.

- L'índex CBR, corresponent a les condicions de compactació de posada en obra, serà com a mínim de 10 (CBR>10) segons la norma UNE 103502.

- El mòdul de deformació vertical al segon cicle de càrrega de l'assaig de càrrega amb la placa (Ev2), segons NLT 357 assajat sobre la superfície finalitzada de la capa de sòl seleccionat tipus 2, haurà de ser igual o superior a 80 MPa (Ev2≥80 MPa), amb relació entre mòduls Ev2/Ev1 <2.2.

- Aquest control d'assaig de càrrega amb placa es podrà plantejar amb l'execució d'una malla de plaques de càrrega dinàmica de diàmetre 300 mm, segons UNE 103807-2:2021, per la seva facilitat, rapidesa d'execució i interpretació de resultats. En aquest cas, la correlació entre el mòdul dinàmic Evd obtingut directament en aquest assaig i el mòdul del segon cicle de càrrega amb placa (Ev2) s'haurà de fer amb expressions àmpliament acceptades.

A continuació es mostra un croquis de les millores del terreny plantejades per a la fonamentació del dipòsit:

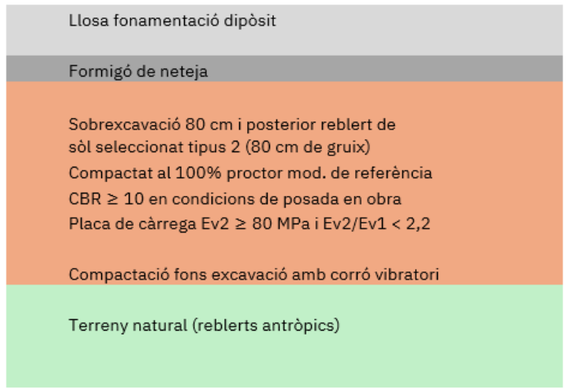


Figura 2. Croquis de la millora de terreny proposada.

4.5.2.3 Estabilitat de talussos

En conclusió, i segons els càlculs d'estabilitat de desmunts, es recomana una inclinació de talús 3H:2V (34º) per a talussos definitius, mentre que pels talussos temporals es pot establir un establir un talús estable 1,25H:1V (39º) per a talussos d'alçada entre 3 i 6 m i 1H:1V (45º) per a talussos d'alçada inferior a 3 m.

4.5.2.4 Excavabilitat

Pel tractament de millora del terreny per sota de la llosa del dipòsit s'excavarà la unitat quaternària (graves argiloses) i els reblerts antròpics superficials. Ambdues unitats materials són excavables amb mitjans mecànics convencionals, retroexcavadores mixtes o equivalents, si bé el rendiment s'espera baix per la presència de còdols i blocs de roca.

El basament paleozoic, no és excavable per mitjans mecànics, però és una unitat no afectada per les obres projectades.

4.5.2.5 Aprofitament de materials

L'aprofitament de materials es limita a la fracció granular, sorres i graves, de les terrasses fluvials. Aquests sòls els classifiquem preliminarment com sòls de categoria majoritàriament tolerable segons PG-3.

Els reblerts antròpics existents seran ,en principi, no aprofitables. Per a un possible aprofitament d'aquests materials, s'haurà de garantir l'eliminació de blocs i còdols de mida superior a 10 cm (D màx < 100 mm) mitjançant i la de qualsevol material antròpic (totxos, vidres, etc.).

D'altra banda, cal indicar que el sòl seleccionat tipus 2 de 80 cm de gruix necessari pel tractament de millora de la fonamentació del dipòsit s'haurà d'aportar procedent de pedrera o gravera.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 31 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

Document nº3: Plec de Condicions
Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a l'execució d'obres d'ATL

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 33 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificador/CopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

Títol: Plec de prescripcions tècniques generals per a l'execució d'obres d'ATLL
Versió: 4.0

IPO-011 versió 4.0

REGISTRE DE REVISIONS I APROVACIONS

Nom del flux	Acció	Data	Nom	Càrrec
-	Elaborat/Modificat	16/02/2018	Ignacio Monzon Fueyo	Enginyer de Projectes i Obres
R-MANT	Revisat	27/02/2018	Montserrat Rodriguez Vaca	Cap de Renovacions i Reposicions
R-MANT	Revisat	28/02/2018	Cristina Soriano Pescador	Tècnic de sistemes de gestió
A-DOiP-DMant	Aprovat	28/02/2018	Robert Verges Fernandez	Director d'Obres i Patrimoni
A-DOiP-DMant	Aprovat	14/03/2018	Jose Antonio Arias Quevedo	Director de Manteniment

REGISTRE DE MODIFICACIONS

Versió	Data	Descripció de les modificacions	Revisió prèvia automatització
4.0	14/03/2018	Incorporació de l'apartat 1.9 (Innocuïtat de l'aigua de consum humà)	0
3.0	20/10/2017	Incorporació de l'apartat 2.1.3 (Materials en contacte amb l'aigua de consum humà)	0
2.0	14/12/2012	Revisió general del contingut	0
1.0	08/09/2009	Incorporació i validació del document al nou software de gestió documental. La versió 1.0 es correspon al número de revisió previ a l'automatització.	0

PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES GENERALS PER A L'EXECUCIÓ D' OBRES D' ATLL

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 34 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

ÍNDEX

1. ASPECTES GENERALS 7

1.1. OBJECTE, ABAST I DISPOSICIONS GENERALS 7
1.2. DESCRIPCIÓ DE LES OBRES 8
1.3. DENVOLUPAMENT DE LES OBRES 8
1.4. AMIDAMENT I ABONAMENT 10
1.5. SEGURETAT I SALUT 11
1.6. MEDI AMBIENT 12
1.7 RESIDUS 12
1.8. SEGURETAT INDUSTRIAL 12
1.9. INNOCUÏTAT DE L'AIGUA DE CONSUM HUMÀ 12

2. MATERIALS, DISPOSITIUS I INSTAL·LACIONS I LES SEVES CARACTERÍSTIQUES 13

2.1. CONDICIONS GENERALS PER A TOTS ELS MATERIALS: 13
2.2. MATERIALS A UTILITZAR EN TERRAPLENS 14
2.3. MATERIALS A UTILITZAR EN REBLERTS DE RASES PER A CANONADES 14
2.4. EMMACAT SOTA SOLERA DEL DIPÒSITS 15
2.5. ESCULLERA 15
2.6. GRANULATS PER A MORTERS I FORMIGONS 15
2.7. CIMENT 15
2.8. AIGUA 16
2.9. ADDITIUS PER A FORMIGONS 16
2.10. FORMIGONS 16
2.11. LLOTS BENTONÍTICS 16
2.12. ACER EN RODONS PER A ARMADURES 17
2.13. ACER PER A ARMADURES ACTIVES 17
2.14. ACER LAMINAT PER A ESTRUCTURES 17
2.15. ACER INOXIDABLE 17
2.16. PALPLANXES METÀL·LIQUES 17
2.17. TUB DE FORMIGÓ ARMAT SENSE PRESSIÓ 17
2.18. CANONADES DE FORMIGÓ ARMAT A INSTAL·LAR MITJANÇANT EMPENTA 19
2.19. CANONADA DE PVC PER A BAIXANTS DE PLUVIALS 20
2.20. CANONADA DE PVC PER A DRENATGE 20
2.21. CANONADA DE PVC PER A SANEJAMENT SENSE PRESSIÓ 20
2.22. CANONADA DE POLIETILÈ PER A SANEJAMENT 20
2.23. JUNTES D'ESTANQUEÏTAT DE PVC 20
2.24. PLAQUES ALLEUGERIDES DE FORMIGÓ PRETENSAT 21

3. EXECUCIÓ 22

3.1. REPLANTEJOS 22
3.2. ACCÉS A LES OBRES 22
3.3. ACCÉS ALS FRONTS DE TREBALL 23
3.4. INSTAL·LACIONS AUXILIARS D'OBRA I OBRES AUXILIARS 23
3.5. MAQUINÀRIA I MITJANS AUXILIARS 24
3.7. NETEJA I ESBROSSADA DEL TERRENY 26
3.8. EXCAVACIONS 27
3.9. REBLERTS 32
3.10. TERRAPLENS, PEDRAPLENES I LLITS GRANULARS 34
3.11. ESCULLERA 35
3.12. ENCOFRATS, CINDRIS i APUNTALAMENTS 35
3.13. OBRES DE FORMIGÓ EN MASSA O ARMAT 38
3.14. FORMIGONS PROJECTATS 43

3.15. EXECUCIÓ DE PANTALLES 45
3.16. ACERS 46
3.17. ESTREBADES AMB PALPLANXES METÀL·LIQUES 48
3.18. CANONADES INSTAL·LADES AMB EMPENYEDOR 49
3.19. INSTAL·LACIÓ DE CANONADES DE FORMIGÓ ARMAT SENSE PRESSIÓ 51
3.20. JUNTA D'ESTANQUEÏTAT DE PVC 52
3.21. MITJA CANYA EN UNIÓ DE SOLERES I ALÇATS 53
3.22. LÀMINA DE BETUM MODIFICAT AMB ELASTÒMERS PER A COBERTES 53
3.23. COBERTA 54
3.24. PINTURA EN ESTRUCTURES METÀL·LIQUES I CALDERERIA 54
3.25. PROVA D'ESTANQUEÏTAT DE LA COBERTA 56
3.26. ASSAIG D'ESTANQUEÏTAT DEL DIPÒSIT 56

4. CANONADA DE FOSA DÚCTIL 57

4.1.GENERALITATS 57
4.2. PRODUCTES 59
4.3. INSTAL·LACIÓ DE TUBS 63

5. CANONADES DE POLIETILÈ 68

5.1. GENERALITATS 68
5.2. PRODUCTES 69
5.3. INSTAL·LACIÓ DE TUBS 71

6. TUB D'ACER AMB REVESTIMENT INTERIOR DE MORTER DE CIMENT I REVESTIMENT EXTERIOR DE POLIPROPILÈ TRICAPA 76

6.1. GENERALITATS 76
6.2. PRODUCTES 81
6.3. INSTAL·LACIÓ DE TUBS 86

7. TUB D'ACER AMB REVESTIMENT INTERIOR DE PINTURA EPOXI I REVESTIMENT EXTERIOR DE POLIPROPILÈ TRICAPA 94

7.1. GENERALITATS 94
7.2. PRODUCTES 99
7.3 INSTAL·LACIÓ DE TUBS 103

8. TUB DE FORMIGÓ ARMAT AMB CAMISA DE XAPA EMBEGUDA 112

8.1. GENERALITATS 112
8.2. PRODUCTES 118
8.3. INSTAL·LACIÓ DE TUBS 122

9. TUBS D'ACER. FABRICACIÓ DE PECES ESPECIALS 128

9.1. GENERALITATS 128
9.2. PRODUCTES 129
9.3. EXECUCIÓ 130

10. PROVA DE PRESSIÓ DE LA CANONADA: 132

11. POSADA EN SERVEI DE LA CANONADA 134

12. EQUIPS 135

12.1. GENERALITATS 135
12.2 INSTAL·LACIONS HIDRÀULIQUES I EQUIPS 136
12.3. EQUIPS ELÈCTRICS 141

13. REVESTIMENT INTERIOR "IN SITU" DE CANONADES D'ACER AMB MORTER DE CIMENT 154

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 35 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

13.1. GENERALITATS 154
13.2. REQUISITS DE L'EMPRESA QUE EXECUTA EL TREBALL 154
13.3. NETEJA DE LA CANONADA PRÈVIA AL REVESTIMENT 154
13.4. PROCEDIMENT DE REVESTIMENT 154
13.5. MATERIALS 154
13.6. MORTER 155
13.7. CONTROL DE QUALITAT 155

14. INJECCIONS ARMADES PER A L'ESTABILITZACIÓ DE SÒLS 157

14.1. DISENY DE LES INJECCIONS ARMADES 157
14.2. PERFORACIONS 157
14.3. LLETADES 157
14.4. COL·LOCACIÓ DE L'ARMADURA TUBULAR 158
14.5. INJECCIÓ 158
14.6. QUALITAT DELS MATERIALS 158
14.7. CONDICIONS D'ACCEPTACIÓ DE LES INJECCIONS ARMADES 159
14.8. TREBALLS COMPLEMENTARIS 159

15. MESURAMENT I ABONAMENT D'OBRA CIVIL 160

15.1. M² NETEJA I ESBROSSADA DEL TERRENY 160
15.2. M³ DEMOLICIÓ 160
15.3. M³ EXCAVACIÓ I REPOSICIÓ DE TERRA VEGETAL 160
15.4. M³ EXCAVACIÓ A CEL OBERT EN TERRES 160
15.5. M³ EXCAVACIÓ A CEL OBERT EN TERRES DE TRÀNSIT O ROCA 160
15.6. M³ EXCAVACIÓ EN RASA EN TERRES 161
15.7. M³ EXCAVACIÓ EN RASA EN TERRENY DE TRÀNSIT O ROCA 161
15.8. M³ CÀRREGA I TRANSPORT A QUALSEVOL DISTANCIA I LLIURAMENT DELS PRODUCTES SOBRANTS A GESTOR DE RESIDUS 161
15.9. M³ REBLERT DE SORRA PROCEDENT DE PRÉSTECS A LA ZONA DE RECOBRIMENT DE CANONADES 162
15.10. M³ REBLERT AMB GRAVETA 5 MM – 12,5 MM O 5 MM – 25 MM PROCEDENT DE PRÉSTECS A LA ZONA DE RECOBRIMENT DE CANONADES 162
15.11. M³ REBLERT AMB MATERIAL SELECCIONAT DE LA PRÒPIA EXCAVACIÓ A LA ZONA DE RECOBRIMENT DE CANONADES 162
15.12. M³ REBLERT AMB MATERIAL SELECCIONAT DE LA PRÒPIA EXCAVACIÓ A LA ZONA DE REBLERT PRINCIPAL 162
15.13. M³ REBLERT AMB MATERIAL PROCEDENT DE PRÉSTECS A LA ZONA DE REBLERT PRINCIPAL 162
15.14. M³ REBLERT AMB MATERIALS SELECCIONATS DE LA PRÒPIA OBRA EN TRASDÓS D'OBRES DE FÀBRICA 162
15.15. M³ REBLERT AMB MATERIALS DE PRÉSTEC EN TRASDÓS D'OBRES DE FÀBRICA 163
15.16. M³ REBLERT AMB GRAVETA 5 MM – 25 MM EN TRASDÓS D'OBRES DE FÀBRICA 163
15.17. Tm SUBMINISTRAMENT I COL·LOCACIÓ D'ESCULLERA 163
15.18. M³ SOBREPREU A L'EXCAVACIÓ AMB ESGOTAMENT DEL TERRENY SITUAT SOTA LA CAPA FREÀTICA 163
15.19. M² APUNTALAMENTS I ESTREBADES 163
15.20. M² ENCOFRATS 163
15.21. M³ SUBMINISTRAMENT I COL·LOCACIÓ DE FORMIGÓ 163
15.22. Kg ACERS EN RODONS PER ARMAR 163
15.23. Kg ACER PER A PRETENSAR 164
15.24. Kg ACER EN PERFILS LAMINATS 164
15.25. M² PALPLANXAT METÀL·LIC 164
15.26. ML SUBMINISTRAMENT I COL·LOCACIÓ DE CANONADA 164

15.27. ML SUBMINISTRAMENT I COL·LOCACIÓ DE CANONADES EMPESES 164
15.28. M² COBERTA 165
15.29. M² SUBMINISTRAMENT I COL·LOCACIÓ DE LÀMINA BITUMINOSA AMB ELASTÒMERS DE SUPERFÍCIE AUTOPROTEGIDA AMB GRÀNULS MINERALS DEL TIPUS LBM (SBS) 40/G-FP SEGONS NORMA UNE 104-242/1, FINS I TOT LÀMINA DE GEOTÈXTIL PER REBRE LA GRAVETA 165
15.30. M³ MORTER PER A FORMACIÓ DE PENDENTS 165
15.31. M³ GRAVETA EN LES COBERTES 165
15.32. ML SUBMINISTRAMENT I COL·LOCACIÓ JUNTA D'ESTANQUEÏTAT DE PVC 165

16. MEDICIÓ I ABONAMENT D'EQUIPS 166

16.1. GENERALITATS 166
16.2. EQUIPS 166
16.3. MATERIAL ELÈCTRIC 170
16.4. MATERIAL ELÈCTRIC ALTA TENSIÓ 172

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 36 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

1. ASPECTES GENERALS

1.1. OBJECTE, ABAST I DISPOSICIONS GENERALS

1.1.1. OBJECTE

El present Plec de Prescripcions Tècniques Particulars té per objecte en primer lloc estructurar l'organització general de l'obra; en segon lloc, fixar les característiques dels materials a fer servir; així com, establir les condicions que ha de complir el procés d'execució de l'obra i, per últim, organitzar com i de quina manera s'han de fer els amidaments i l'abonament de les obres.

1.1.2. ÀMBIT D'APLICACIÓ

Espai reservat per descriure l'àmbit d'aplicació de cada projecte concret.

1.1.3. INSTRUCCIONS, NORMES I DISPOSICIONS APLICABLES

Seran d'aplicació, si cal, com a supletòries i complementàries de les contingudes en aquest plec, les Disposicions que tot seguit es relacionen, sempre que no modifiquin o s'oposin a allò que s'especifica en aquest Plec.

- *Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y Puentes del Ministerio de Fomento* (PG-3), ampliada i corregida l'ú d'agost de 2001.
- *Instrucción de hormigón estructural* (EHE-08), aprovada pel RD 1247/2008 de 18 de juliol.
- *Instrucción para la recepción de cementos* (RC-97), aprovada pel RD 776/1997 de 30 de maig.
- *Norma de construcción sismorresistente* (NCSE-02), aprovada pel RD 997/2002 de 27 de setembre.
- *Normas del Laboratorio del Transporte y Mecánica del Suelo* per a l'execució d'assaigs de materials que estiguin actualment en vigor.
- British Standard BS-5337; "*Code of practice for the structural use of concrete for retaining aqueons liquids*".
- Mètodes d'assaig del *Laboratorio Central de Estructuras y Materiales* (MELC).
- *Normas Tecnológicas de la Edificación* (NTE).
- *Reglamentos electrotécnicos para alta y baja tensión* i *Instrucciones Técnicas Complementarias* (ITC).
- Normes UNE aplicables a instal·lacions elèctriques.
- *Reglamento de verificaciones eléctricas y regularidad en el suministro de energia*.
- Disposicions de Seguretat i Salut al treball.

Tots aquests documents obligaran en la seva redacció original amb les modificacions posteriors, declarades d'aplicació obligatòria i que es declarin com a tals durant el termini d'execució de les obres d'aquest projecte.

El Contractista està obligat al compliment de totes les instruccions, plecs o normes de tota mena promulgades per l'Administració de l'Estat, per la Generalitat de Catalunya, per l' Ajuntament o per altres organismes competents, que tinguin aplicació en els treballs a fer, tant si estan esmentats com si no ho estan a la relació anterior, quedant a la decisió del director d'obra, resoldre qualsevol discrepància que pogués existir entre ells i allò disposat en

aquest plec.

1.2. DESCRIPCIÓ DE LES OBRES

Espai reservat per descriure les obres definides a cada projecte concret.

1.3. DENVOLUPAMENT DE LES OBRES

1.3.1. REPLANTEJOS. ACTA DE COMPROVACIÓ DEL REPLANTEIG

Amb anterioritat a l'inici de les obres el Contractista, conjuntament amb la Direcció d'Obra, procediran a la comprovació de les bases de replanteig i punts fixos de referència que constin al projecte, aixecant-se acta dels resultats.

A l'acta es farà constar que, el Contractista ha pres dades sobre el terreny per comprovar la correspondència de les obres definides al projecte amb la forma i característiques del terreny esmentat. En cas d'haver-hi alguna discrepància es comprovarà i es farà constar a l'acta amb caràcter d'informació per a la posterior formulació dels plànols d'obra.

A partir de les bases i punts de referència comprovats es replantejaran els límits de les obres a executar que, per si mateixos o per motiu de la seva execució, puguin afectar terrenys exteriors a la zona de domini o servei existents. Aquestes afeccions es faran constar a l'acta, per tal de tenir-les en compte, conjuntament amb els compromisos sobre serveis i terrenys afectats.

Correspondrà al Contractista l'execució dels replantejos necessaris per portar a terme l'obra. El Contractista informarà a la Direcció d'Obra de la forma i dates en què programa portar-los a terme. La Direcció d'Obra podria fer-li recomanacions al respecte i, en cas que els mètodes o temps d'execució donin lloc a errades en les obres, prescriure concretament la forma i temps d'executar-los.

La Direcció d'Obra farà, sempre que ho estimi convenient, comprovacions dels replantejos fets.

1.3.2. PROGRAMA DE TREBALLS

Prèviament a la contractació de les obres el Contractista haurà de formular un programa de treball complet. Aquest programa serà aprovat per ATLL en el seu moment i en raó del contracte.

El programa de treball comprendrà:

a) La descripció detallada de la forma en què s'executaran les diverses parts de l'obra.

b) Relació de la maquinària que es farà servir, amb expressió de cada una de les seves característiques, d'on es troba cada màquina en el moment de formular el programa i de la data que estarà a l'obra, com també la justificació d'aquelles característiques per realitzar conforme a les condicions les unitats d'obra per a què s'hagin de fer servir i les capacitats per assegurar el compliment del programa.

c) Organització del personal que s'assigna a l'execució de l'obra, amb expressió d'on es trobi el personal superior, mitjà i especialista en el moment de formular el programa i de les dates en què es trobi a l'obra.

d) Programa temporal d'execució de cada una de les unitats que componen l'obra, establint el pressupost d'obra que es farà cada mes concret i tenint en compte explícitament els condicionaments que per a l'execució de cada unitat representen les obres, com també d'altres particulars no compreses en aquesta.

e) Valoració mensual i acumulada de cada una de les activitats programades i del conjunt de l'obra.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 37 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

Durant el curs de l'execució de les obres el Contractista haurà d'actualitzar el programa establert per a la contractació sempre que, per modificacions de les obres, modificacions de les seqüències o processos i/o endarreriments en la realització dels treballs, ATLL ho cregui convenient. La Direcció d'Obra tindrà la facultat de prescriure al Contractista la formulació d'aquests programes actualitzats i de participar en la seva redacció.

A banda d'això, el Contractista haurà d'establir periòdicament els programes parcials de detall d'execució que la Direcció d'Obra cregui convenient.

El Contractista se sotmetrà, tant en la redacció dels programes de treballs generals com en els parcials de detall, a les normes i instruccions que li dicta la Direcció d'Obra.

1.3.3. CONTROL DE QUALITAT

La Direcció d'Obra té la facultat de fer els reconeixements, comprovacions i assaigs que cregui convenients en qualsevol moment, havent de prestar el Contractista l'assistència humana i material que calgui per a això. Les despeses de l'assistència no seran d'abonament especial.

Quan el Contractista executés obres que resultessin defectuoses en geometria i/o qualitat, per raó dels materials o mètodes de treball fets servir, la Direcció d'Obra apreciarà la possibilitat o no de corregir-les, i en funció d'això disposarà:

- Les mesures a adoptar per a procedir a la correcció de les corregibles, dintre del termini que assenyali.
- Les incorregibles, on la separació entre característiques obtingudes i especificades no comprometin la funcionalitat ni la capacitat de servei, seran tractades a elecció d'ATLL, bé com a incorregibles on queda compromesa la seva funcionalitat i capacitat de servei, o bé seran acceptades previ acord amb el Contractista, amb una penalització econòmica.
- Les incorregibles on quedin compromeses la funcionalitat i la capacitat de servei, seran enderrocades i reconstruïdes a càrrec del Contractista, dintre del termini que s'assenyali.
- Totes aquestes obres no seran d'abonament fins trobar-se en les condicions especificades, i en cas de no ser reconstruïdes en el termini concedit, ATLL podrà encarregar el seu arranjament a tercers amb càrrec al Contractista.

La Direcció d'Obra podrà, durant el curs de les obres o prèviament a la recepció d'aquestes, fer les proves que cregui convenients per comprovar el compliment de les condicions i el comportament adequat de l'obra executada.

Aquestes proves es faran sempre en presència del Contractista que, per la seva banda, estarà obligat a donar les facilitats que calguin per a la seva deguda realització i a posar a disposició els mitjans auxiliars i personal que calgui per fer-les.

De les proves que es facin s'aixecarà acta la qual es tindrà en compte per a la recepció de l'obra.

1.3.4. MITJANS DEL CONTRACTISTA PER A L'EXECUCIÓ DELS TREBALLS

El Contractista està obligat a tenir a l'obra l'equip de personal directiu, tècnic, auxiliar i operari que resulti de la documentació de l'adjudicació i quedi establert al programa de treballs. Designarà, així mateix, les persones que assumeixin, per la seva part, la direcció dels treballs que, necessàriament, hauran de residir a les proximitats de les obres i tenir facultats per resoldre quantes qüestions depenguin de la Direcció d'Obra, havent de donar compte sempre a aquesta per poder absentar-se de la zona d'obres.

Tant la idoneïtat de les persones que constitueixin aquest grup directiu, com la seva organització jeràrquica i especificació de funcions, serà lliurement apreciada per al Direcció d'Obra que tindrà en tot moment la facultat d'exigir al Contractista la substitució de qualsevol persona o persones adscrites a aquesta, sense obligació de respondre a cap dels danys que al Contractista pogués causar-li l'exercici d'aquella facultat. Això no obstant, el

Contractista respon de la capacitat i disciplina de tot el personal assignat a l'obra.

De la maquinària que d'acord amb el programa de treballs s'hagi compromès a tenir a l'obra, no en podrà disposar per a l'execució d'altres treballs, ni retirar-la de la zona d'obres, llevat de l'expressa autorització de la Direcció d'Obra.

1.3.5. INFORMACIÓ A PREPARAR PEL CONTRACTISTA

El Contractista haurà de preparar periòdicament per a la seva remissió a la Direcció d'Obra informes sobre els treballs de projecte, programació i seguiment que li estan encomanats. Les normes sobre el contingut, forma i dates per al lliurament d'aquesta documentació vindrà fixada per la Direcció d'Obra.

Serà, també, obligació del Contractista deixar constància formal de les dades bàsiques de la forma del terreny que obligatòriament haurà hagut de prendre abans de l'inici de les obres, així com dels de definició d'aquelles activitats o parts d'obra que hagin de quedar amagades.

Això últim, a més a més, degudament comprovat i avalat per la Direcció d'Obra prèviament a la seva ocultació.

Tota aquesta documentació servirà de base per a la confecció del projecte final de les obres, a redactar per la Direcció d'Obra, amb la col·laboració del Contractista que la Direcció d'Obra estimi convenient.

ATLL no es fa responsable de l'abonament d'activitat per a les quals no existeixi comprovació formal de l'obra oculta i, en tot cas, es reserva el dret que qualsevol despesa que comportés la comprovació d'haver estat executades les obres esmentades, sigui a càrrec del Contractista.

El Contractista haurà de confegir els plànols de detall de totes les instal·lacions mecàniques i de comunicacions necessaris per desenvolupar les definicions establertes en el projecte constructiu.

1.3.6. EXECUCIÓ DE LES OBRES NO ESPECIFICADES EN AQUEST PLEC

L'execució de les unitats d'obra del present projecte, les especificacions de les quals no figuren en aquest plec de prescripcions tècniques particulars, es faran d'acord amb allò especificat per a aquestes a la normativa vigent, o si no n'hi ha, amb allò que ordeni el director de les obres, dins de la bona pràctica per a obres similars.

1.4. AMIDAMENT I ABONAMENT

1.4.1. AMIDAMENT DE LES OBRES

La Direcció d'Obra farà mensualment i de la manera que estableix aquest plec, l'amidament de les unitats d'obra executades durant el període de temps anterior.

El Contractista o el seu delegat podran presenciar la realització d'aquests amidaments i haurà de col·laborar en la serva confecció amb el mitjans materials i amb el personal que la Direcció d'Obra estimi convenients.

Per a les obres o parts d'obra les dimensions i característiques de les quals hagin de quedar posterior i definitivament ocultes, el Contractista està obligat a avisar a la Direcció d'Obra amb la suficient antelació, per tal que aquesta pugui fer els corresponents amidaments i presa de dades, aixecant els plànols que les defineixin, la conformitat dels quals subscriurà el Contractista o el seu delegat.

A falta de l'avís anticipat, l'existència del qual correspon provar al Contractista, queda aquest obligat a acceptar les decisions d' ATLL sobre el particular.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 38 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

1.4.2. ABONAMENT DE LES OBRES

a) Preus unitaris

Els preus unitaris fixats per unitat d'obra cobriran totes les despeses efectuades per a l'execució material de la unitat corresponent, totalment acabada, inclosos els treballs, mitjans i materials auxiliars, sempre que expressament no es digui res en contra en aquest plec de prescripcions tècniques particulars i figurin al quadre de preus els dels elements exclosos com a unitat d'obra independent. També inclouran les despeses indirectes derivades de la gestió de l'obra.

b) Altres despeses a compte del Contractista

Seran per compte del Contractista, sempre que al contracte no es prevegi explícitament res en contra, les despeses següents, a títol indicatiu i sense que la relació sigui limitativa:

- Les despeses de construcció, remoció i retirada de tota mena de construccions auxiliars, incloses les d'accés.
- Les despeses de lloguer o adquisició de terrenys per dipositar maquinària i materials.
- Les despeses de protecció d'abassegaments i de la pròpia obra contra tot deteriorament, dany o incendi, complint els requisits vigents per a l'emmagatzematge d'explosius i carburants.
- Les despeses de neteja i evacuació de deixalles i escombraries.
- Les despeses de conservació de desguassos.
- Les despeses de subministrament, col·locació i conservació de senyals de trànsit i altres recursos necessaris per proporcionar seguretat dintre de les obres.
- Les despeses de muntatge, conservació i retirada d'instal·lacions per al subministrament d'aigua i energia elèctrica necessaris per a les obres.
- Les despeses de demolició de les instal·lacions provisionals.
- Les despeses de la retirada dels materials refusats i correcció de les deficiències observades i posades de manifest pels corresponents assaigs i proves.
- Els danys a tercers, amb les excepcions que marca la llei.
- Despeses d'establiment, millora i manteniment dels camins d'accés al tall.
- Les despeses derivades de l'aplicació i desenvolupament del pla de vigilància ambiental del Contractista, d'acord a la seva oferta i la seva certificació ambiental.

1.5. SEGURETAT I SALUT

El Contractista complirà amb tota la normativa relativa a la prevenció de riscos laborals que li apliqui derivada de la seva pròpia activitat.

En relació amb les obres que realitzarà per ATLL, tindrà especial cura del total compliment de:

- RD 1627/97 Disposicions mínimes de seguretat a les obres de construcció.
- Llei 32/2006 Reguladora de la subcontractació en el Sector de la Construcció.
- RD 171/2004 Relativa a la coordinació d'activitats empresarials.
- Llei 31/1995 Relativa a la Prevenció de Riscos Laborals..
- Llei 54/2003 reforma del marc normatiu de la prevenció de riscos laborals.

Així com tota la normativa relacionada d'aplicació (en vigor en el moment de realització de les obres).

1.6. MEDI AMBIENT

El contractista, tant en els treballs que faci dintre dels límits de l'obra com fora d'ells, procedirà adoptant les mesures necessàries per a que les afeccions al medi ambient siguin mínimes.

El contractista serà l'únic responsable de les agressions que, en els sentits més amunt apuntats i qualsevol altres difícilment identificables en aquest moment, produeixi al medi ambient, havent de canviar els mitjans i mètodes emprats immediatament en el moment en que els danys es posin de manifest, i havent de reparar els danys causats seguint les ordres del Director Facultatiu

1.7 RESIDUS

El Contractista és el responsable de la correcta gestió dels residus derivada de l'obra i caldrà complir el REIAL DECRET 105/2008, d'1 de febrer, pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició.

1.8. SEGURETAT INDUSTRIAL

En els casos en que les obres incloguin insta·lacions subjectes a reglamentació específica com ara,

- Instal·lacions elèctriques de baixa i alta tensió
- Emmagatzematge de productes químics
- Protecció contra incendis
- Equips a pressió
- Instal·lacions frigorífiques
- Equips electromecànics
- Altres

el Contractista haurà de redactar els projectes detallats corresponents, procedir a la seva legalització, visats i actualitzacions fins al final de l'obra, mantenir la coordinació i relació amb els organismes oficials que calgui i obtenir finalment tots els permisos, autoritzacions, aprovacions, butlletins d'intsal·lador, etc. i tota la documentació necessària, que serà lliurada a la propietat, per a la posada en marxa i posada en funcionament.

1.9. INNOCUÏTAT DE L'AIGUA DE CONSUM HUMÀ

En compliment del RD 140/2003 i del Sistema de gestió d'innocuïtat de l'aigua de consum humà d'ATLL, tots els materials, equips i productes en contacte amb l'aigua de consum hauran de complir els requisits que es detallen en el capítol 2.1.3 d'aquest plec.

En el cas d'actuacions que afectin a instal·lacions en servei relacionades amb la línia d'aigua i amb la xarxa de distribució, el Contractista és responsable d'establir les mesures necessàries per evitar possibles contaminacions per causa de les obres. A més d'emprar els mitjans i procediments adients, en aquests casos s'exigirà que el personal (propi o subcontractat) apliqui les pràctiques correctes d'higiene descrites en la instrucció ISI-007, que forma part del Sistema de gestió d'ATLL.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 39 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

2. MATERIALS, DISPOSITIUS I INSTAL·LACIONS I LES SEVES CARACTERÍSTIQUES

2.1. CONDICIONS GENERALS PER A TOTS ELS MATERIALS:

2.1.1. PROCEDÈNCIES

Cadascun dels materials complirà les condicions que s'especifiquen en els articles següents. La posada en obra de qualsevol material no atenuarà de cap manera el compliment de les especificacions. Les canonades per a conducció d'aigua potable, són objecte dels capítols 4, 5, 6, 7, 8 i 9.

El Contractista proposarà els llocs de procedència, fàbriques o marques dels materials, que hauran de ser aprovats pel Director d'Obra prèviament a la seva adquisició per part del Contractista.

2.1.2. EXAMEN I ASSAIG

En tots els casos que el Director d'Obra ho jutgi necessari, es realitzaran proves o assaigs dels materials prèviament a l'aprovació a què es refereix l'apartat anterior. El tipus i freqüència d'aquests assaigs s'especifica en els articles corresponents d' aquest Plec.

2.1.3. MATERIALS EN CONTACTE AMB AIGUA DE CONSUM HUMÀ

En compliment del RD 140/2003, que estableix els criteris sanitaris de la qualitat de l'aigua de consum humà, els productes de construcció en contacte amb l'aigua de consum humà, per ells mateixos o per les pràctiques d'instal·lació que s'utilitzin, no han de transmetre a l'aigua de consum humà substàncies o propietats que contaminin o n'empitjorin la qualitat i suposin un incompliment dels requisits especificats en el RD, o suposin un risc per a la salut de la població abastada (art. 14.1).

Aquesta exigència forma part dels requisits relatius a la infraestructura que estableix el Sistema d'Innocuïtat de l'Aigua de Consum d'ATLL CGCSA, sistema implantat d'acord amb la norma ISO 22000: Sistemes de gestió de la innocuïtat alimentària.

Les especificacions dels equips, productes, substàncies i materials en contacte amb l'aigua es destallen al document ***PPR-009, Pla de control de productes, equips i materials.***

Entre d'altres, estan en contacte amb aigua de consum humà els següents materials emprats en l'execució de les obres:

- Canonades i productes relacionats: canonades d'acer (amb revestiment interior de morter de ciment o de pintura), canonades d'acer galvanitzat, canonades d'acer inoxidable, canonades de fosa dúctil (amb revestiment interior de morter de ciment o de pintura), canonades de polietilè, canonades de formigó armat amb camisa de xapa, i totes les peces especials (colzes, derivacions, reduccions, etc.).
- Formigó i altres productes a base de ciment: formigó (en parets, soleres i sostres de dipòsits); revestiment i reparació de formigó amb morters.
- Materials plàstics i orgànics per a juntes, segellat o reparació: materials plàstics (per exemple, juntes water-stop), elastòmers, adhesius, resines, pintures.
- Equips mecànics: vàlvules, ventoses, rodets de desmuntatge, bombes, calderins antiariet (calderins, membranes), cabalímetres, altres equips de mesura, instal·lacions de cloració, etc.

- Materials que intervenen en el procés o que poden estar en contacte ocasionalment: substàncies destinades al tractament de l'aigua; substàncies per al manteniment, neteja i desinfecció de dipòsits i conduccions; lubricants.

Abans de fer la comanda dels materials, el Contractista presentarà a la Direcció d'Obra la documentació corresponent, per tal d'obtenir el vist i plau d'acord amb els criteris d'ATLL. El llistat dels materials en contacte amb l'aigua de consum, juntament amb la documentació associada, s'inclourà en el Projecte d'Obra Executada.

2.1.4 MATERIALS EXCLOSOS I LIMITATS

En cap cas es podran utilitzar a l'obra els següents materials i substàncies:
- Sulfurhexà-fluorurs (SF6).
- Hidroflourocarbonats.
- Fusta procedent de tala il·legal.
- Altres productes o substàncies de provada perillositat o que presentin dubtes sobre les seves afectacions sobre la salut i/o el medi.

Sempre que sigui possible es substituiran els elements de PVC per elements de PP o PE.

2.2. MATERIALS A UTILITZAR EN TERRAPLENS

2.2.1. CARACTERÍSTIQUES GENERALS

Els materials a utilitzar en terraplens seran sòls o materials locals constituïts amb productes que no continguin matèria orgànica descomposta, fems, arrels, terra vegetal o qualsevol altra matèria similar.

S'ajustaran a allò disposat a l'article 330 del PG3.

2.2.2. ORIGEN DELS MATERIALS

Els materials es podran obtenir de les excavacions realitzades en l'obra o dels préstecs que, si és necessari, s'autoritzin per la Direcció d'Obra.

2.3. MATERIALS A UTILITZAR EN REBLERTS DE RASES PER A CANONADES

2.3.1. CARACTERÍSTIQUES GENERALS

Els materials a utilitzar en el reblert de rases per a canonades hauran de ser sòls fins, roques o sorres seleccionades i netes exemptes d' herbes, arrels, branques o un altre tipus de vegetació. A més, els materials a utilitzar en el reblert de rases per a canonades hauran de ser aquells que aquest Plec defineix com apropiats i no es podran utilitzar materials inapropiats.

2.3.2. ORIGEN DELS MATERIALS

Els materials apropiats es podran obtenir de les excavacions realitzades en l'obra, processats o sense processar, o de préstecs que si és necessari autoritzi la Direcció d'Obra.

2.3.3. MATERIALS INADEQUATS

Es consideraran sòls inadequats per a reblerts, aquells que classificats d'acord amb el "*Unified Soil Classification System*" pertanyin a les classificacions Pt, OH, CH, MH o OL, segons la norma ASTM D-2487.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 40 de 236
Código de verificación : a5c320d582dbca86
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

A més, qualsevol terra que contingui matèria orgànica, que tingui un límit plàstic menor del 8% provat d'acord amb la NLT-106/91 i que contingui més del 25% del material, en pes, que passi pel tamís UNE 0.080 mm d'acord amb els requisits de la norma NLT-152/89; o qualsevol terra que no pugui compactar-se suficientment, per obtenir el percentatge especificat de densitat màxima per a l'ús al qual se li destina, seran classificats com materials inadequats.

2.3.4. DEFINICIÓ I DESIGNACIÓ DE TIPUS DE MATERIALS APROPIATS

1. Tipus A: Barreja de grava o sorra amb el 100% que passa pel tamís UNE 25 mm i té un valor equivalent de sorra no menor de 50.

2. Tipus B: Barreja de grava o sorra amb el 100% que passa pel tamís UNE 12,5 mm i té un valor equivalent de sorra no menor de 50.

3. Tipus C: Sorra amb el 100% que passa per un tamís UNE 10 mm i almenys el 90% passa pel tamís UNE 5 mm i té un equivalent de sorra no menor de 30.

4. Tipus D: Grava natural o artificial amb el 100% que passa per un tamís UNE 25 mm i no més del 10% passa per un tamís UNE 5 mm.

5. Tipus E: Grava natural o artificial amb el 100% que passa per un tamís UNE 12,5 mm i no més del 10% passa per un tamís UNE 5 mm.

6. Tipus I: Qualsevol altre material que no sigui classificat com inadequat.

2.4. EMMACAT SOTA SOLERA DEL DIPÒSITS

Els materials a utilitzar per a emmacats sota soleres de dipòsits compliran les condicions que s'exigeixen per a el granulat gruixut a l'article 502 de la PG3. La composició granulomètrica correspondrà al fus M4 del citat article.

2.5. ESCULLERA

Es defineix com el conjunt de blocs de pedra sensiblement grans, col·locats uns sobre altres.

La mida dels blocs serà funció del projecte que es tracti. Al material se li exigeix que el coeficient de qualitat mesurat per l'assaig de "los Angeles" (NLT-149/91) sigui inferior a 50.

2.6. GRANULATS PER A MORTERS I FORMIGONS

Compliran l'especificat a la EHE-08.

2.7. CIMENT

S'utilitzaran els ciments de classe resistent 32,5 Mpa i 42,5 Mpa definits en el "*Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos"* RC-08 i compliran les condicions exigides en el mateix. Es proscriu per als dipòsits de formigó armat la utilització de ciments de classe resistent 52,5 Mpa.

- S'han de prioritzar, sempre que sigui tècnicament possible, els ciments fabricats amb subproductes i materials recuperats, com cendres, escòries, fangs, etc.

- S'han de prioritzar, sempre que sigui tècnicament possible, els ciments fabricats amb combustibles alternatius (residus pneumàtics, olis, plàstics, residus animals, etc..) en lloc d'hidrocarburs.

En els casos que s'indiqui expressament en projecte podran usar-se altres tipus de ciment.

Es compliran les prescripcions de l'article 26 de la EHE-08.

2.8. AIGUA

En totes les fases de l'obra s'haurà de vetllar especialment per l'eficiència i el correcte ús de l'aigua. La procedència de l'aigua podrà ser la que el Contractista consideri més adequada, sempre que es compleixin les prescripcions de l'article 27 de la EHE.

2.9. ADDITIUS PER A FORMIGONS

2.9.1. CONDICIONS GENERALS

El Contractista podrà proposar l'ús de tota mena d'additius, quan ho consideri oportú per obtenir les característiques exigides als formigons en l'apartat 2.13 d'aquest Plec, justificant en la seva proposta, mitjançant els oportuns assaigs, que la substància agregada en les proporcions previstes i en les condicions particulars de tipus de ciment, dosificacions, naturalesa dels granulats, de l'obra, produeixen l'efecte desitjat sense pertorbar excessivament les restants qualitats del formigó ni representar un perill per a les armadures.

El Director d'Obra podrà acceptar o no les propostes del Contractista i en qualsevol cas no es podrà utilitzar cap producte additiu sense la seva autorització escrita.

2.9.2. ASSAIGS

En el seu cas, es realitzaran els assaigs que ordenarà el Director d'Obra, inclosos aquells que permetin jutjar la influència de l'ús d'additius en el temps d'enduriment i en la retracció.

2.10. FORMIGONS

El Contractista sotmetrà a l'aprovació del Director d'Obra les dosificacions dels formigons que pensi utilitzar. Existirà una dosificació per a cada tipus de formigó i sistema de posada en obra que es pensi utilitzar. Com ja s'indica en l'articulat corresponent de la part 3 d'aquest Plec, els assaigs característics del formigó que són preceptius es realitzaran en idèntiques condicions d'obra per a les que han estat preparats. Cada fórmula de treball presentada pel Contractista contindrà almenys:
- Granulometria dels granulats.
- Composició granulomètrica resultant.
- Contingut i tipus de ciment.
- Relació aigua/ciment.
- Contingut d'additius.

2.11. LLOTS BENTONÍTICS

Tenen com funció estabilitzar les parets de l'excavació. Es tracta de suspensions elaborades a partir d'aigua i bentonita sòdica.

Les característiques del llot acabat d'elaborat seran:

-	Densitat	entre 1,05 i 1,1 g/cm^3
-	Viscositat (con de Marsh)	32-45
-	Contingut de sorra	nul
-	PH	entre 7 i 9,5

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 41 de 236
Código de verificación : a5c320d582dbca86
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

Les característiques del llot abans del formigonament del element seran:
- Densitat <1,5 g/cm^2
- Viscositat (con de Marsh) 32-45
- Contingut de sorra <4
- PH <11,5

2.12. ACER EN RODONS PER A ARMADURES

Es complirà l'especificat a la EHE-08.

2.13. ACER PER A ARMADURES ACTIVES

Es complirà l'especificat a la EHE-08.

2.14. ACER LAMINAT PER A ESTRUCTURES

Es complirà allò indicat en NBE-EA-95.

2.15. ACER INOXIDABLE

Serà del tipus A316-L

2.16. PALPLANXES METÀL·LIQUES

Són perfils laminats d'acer, existents al mercat i de les que en cada projecte han d'especificar-se les següents característiques:
- Tipus d'acer.
- Límit elàstic.
- Resistència a la tracció.
- Allargament mínim.
- Fatiga admissible.
- Moment flector admissible per a 1 m d'ample de paret.
- Moment d'inèrcia per a 1 m d'ample de paret.
- Mòdul resistent per a 1 m d'ample de paret.
- Pes per m^2.

2.17. TUB DE FORMIGÓ ARMAT SENSE PRESSIÓ

2.17.1. GENERALITATS

Aquest tub podrà col·locar-se, com conductor dels cabals de sobreeixidor o desguàs de fons dels dipòsits, o com allotjament per a canonades de pressió en aquells llocs que vagi a aixecar-se en terraplè després de col·locar-se la canonada de pressió.

Serà d'endoll i campana amb junta elàstica de goma lliscant.

Complirà la normativa ASTMC76M-08.

El fabricant haurà de disposar d'un sistema d'assegurament de la qualitat que compleix la norma EN ISO 9001:2008. L'organisme que hagi realitzat les certificacions haurà d'estar acreditat conforme a les normes EN 45011 o EN45012 segons correspongui.

2.17.2. TOLERÀNCIES

Les toleràncies en diàmetre interior seran les de la taula següent:

Diàmetre interior (mm)	Valor mínim (mm)	Valor màxim (mm)
300	300	310
400	400	415
500	500	520
600	600	620
800	800	825
1.000	1.000	1.030
1.200	1.200	1.230
1.400	1.400	1.435
1.500	1.500	1.540
1.600	1.600	1.645
1.800	1.800	1.850
2.000	2.000	2.050
2.500	2.500	2.565
3.000	3.000	3.080

La tolerància en el gruix serà del 5% o de 5 mm qualsevol que sigui el major valor.

La tolerància en la llargària interna serà de 10 mm/m amb un màxim de 13 mm.

La tolerància en la ortogonalitat dels extrems serà :
- Diàmetre fins a 600 mm 16 mm
- Diàmetre de 600 a 2.000 mm 10 mm x diàmetre(m) amb un màxim de 16 mm
- Diàmetre de 2.000 a 3.000 mm 10 mm x diàmetre(m) amb un màxim de 19 mm

2.17.3. MARCAT DE TUBS

Els tubs hauran d'incloure en el seu marcat almenys els conceptes següents :
- Marca del fabricant.
- HA (formigó armat).
- Diàmetre nominal.
- Data de fabricació.
- Classe resistent (I, II, III, IV, o V).
- Tipus de ciment si és especial.
- Marca de controls o Marca de Certificació per tercers.
- Sigles ASTM.

2.17.4. CONDICIONS D'ACCEPTACIÓ DELS TUBS

a) Controls no destructius:
- Comprovació dels requisits de les unions.
- Comprovació de les característiques dimensionals.

Lot:
10% dels tubs subministrats.
Si no apareix cap tub defectuós el lot serà acceptat.
Si apareix una o més mostres defectuoses, es prendrà un altre lot del 10%, i si el nombre de peces defectuoses és més gran que la unitat la partida no és acceptable. En aquest cas el fabricant podrà realitzar una inspecció de la totalitat de la partida i retirar les peces defectuoses substituint-les per peces correctes. Una vegada fet això presentarà de nou la partida per a la seva comprovació.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 42 de 236
Código de verificación : a5c320d582dbca86
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

Estanqueïtat de la unió:
Aquest assaig si el nombre de tubs és inferior a 100 no es precisa a l'existir segell de qualitat. Si el nombre de tubs fora superior a 100 (cosa improbable per a una obra de ATLL.) es realitzaran les següents proves:
- Per a tubs fins a 600 mm de diàmetre un 5‰ dels tubs i com a mínim una prova.
- Per a 600 < D ≤ 1.200 un 3‰ i com a mínim una prova.
- Per a D>1.200 mm un 1‰ i com a mínim una prova.

b) Control destructiu:

Aixafament (càrrega de fissuració i trencament):
- Si el nombre de tubs és inferior a 100 no es precisen assaigs a l'existir segell de qualitat.
- Si és superior a 100 el nombre de tubs, el nombre d'assaigs serà el mateix que per a l'estanqueïtat.

Els assaigs de:
- Comprovació de l'alcalinitat del formigó
- Comprovació de quantia i disposició d'armadures
- Absorció d'aigua

es faran sobre els tubs que han estat portats a trencament.

2.18. CANONADES DE FORMIGÓ ARMAT A INSTAL·LAR MITJANÇANT EMPENTA

El diàmetre nominal mínim a considerar serà de 1.200 mm i compliran les condicions següents :

1. La llargària màxima serà de 3 metres.

2. Els tubs portaran un cèrcol metàl·lic galvanitzat (virolla) en un dels extrems. L'extrem dels tubs es dissenyarà per admetre una junta flexible que garanteixi l'estanqueïtat al fer límit contra la virolla. Entre testes de tubs s'intercalaran anells de fusta conglomerada d'un gruix mínim de 15 mm per repartir uniformement les càrregues. Les superfícies dels frontals estaran lliures d'irregularitats per evitar concentracions puntuals de càrrega.

3. Independentment del resultat de càlcul, pertanyeran com a mínim a la classificació IV de la ASTM C/76, i la tensió màxima de treball del formigó no superarà el valor de 0,375 vegades la resistència a trencament d'aquest material. L'armadura del tub es disposarà a la cara interior i exterior del tub, no s'admeten disposicions el·líptiques. L'armadura transversal es reforçarà en un 20% en els dos extrems del tub en una llargària de 0,25 D, sent D el diàmetre nominal. La quantia de l'armadura longitudinal serà almenys un 10% de la transversal amb una separació màxima entre barres de 30 cm. En els extrems del tub es disposaran estreps que connectin les armadures interior i exterior.

4. Els tubs no es subministraran fins a 28 dies de la seva fabricació.

5. El Contractista haurà de subministrar a la Direcció d'Obra per a la seva aprovació els plànols constructius de les canonades, amb la llargària total i efectiva, disposició de les armadures, detall de la junta, àrea de les superfícies d'empenta en els extrems, càrregues d'empenta màxima admissible i càlculs estructurals. Aquests càlculs es faran d'acord amb la ASTM C/76 i pel que fa a la determinació dela classe de tub, el valor a considerar per al factor de recolzament serà de 1,50.

6. Els tubs portaran instal·lats uns forats metàl·lics en les parets per facilitar la instal·lació en l'obra, i/o per a injeccions de replè posteriors al clavament.

7. D'acord amb la norma UNE 127010 les toleràncies són
   1. Tolerància en llargària interior

+ 5 mm
- 10 mm

2. Tolerància en diàmetre exterior
   D= 1.200 mm +/- 7 mm
   1.200<D<1.800 +/- 8 mm
   1.800≤D<3.000 +/- 10 mm
   3.000≤D +/- 12 mm

3. Desviació de rectitud a l'exterior del tub
   0,3% de la llargària interior

4. Ortogonalitat dels extrems

D = 1.200 mm	Diàmetre = 6 mm	Paret = 3 mm
1.200<D<1.800	Diàmetre = 8 mm	Paret = 4 mm
1.800≤D<3.000	Diàmetre = 9 mm	Paret = 5 mm
3.000≤D	Diàmetre = 10 mm	Paret = 6 mm

2.19. CANONADA DE PVC PER A BAIXANTS DE PLUVIALS

Compliran la Norma UNE-EN 12200. El fabricant disposarà d'un sistema d'assegurament de la qualitat que compleixi la Norma EN ISO 9001:2008. L'organisme que hagi realitzat les certificacions haurà d'estar acreditat conforme a les normes EN45011o EN45012 segons correspongui.

2.20. CANONADA DE PVC PER A DRENATGE

Serà del tipus P.V.C-U corrugat i paret interior llisa amb ranures a 220º. El fabricant disposarà d'un sistema d'assegurament de la qualitat que compleixi la Norma EN ISO 9001:2008. L'organisme que hagi realitzat les certificacions haurà d'estar acreditat conforme a les normes EN 45011 o EN 45012 segons correspongui.

2.21. CANONADA DE PVC PER A SANEJAMENT SENSE PRESSIÓ

Pot ser canonada llisa segons UNE-EN 1401 o de paret estructurada segons UNE-EN 13476. El tipus d'estructura tubular serà definit pel projectista i en cas de manca de definició en el projecte, el definirà el director de l'obra.

El fabricant disposarà d'un sistema d'assegurament de la qualitat que compleixi la Norma EN ISO 9001:2008. L'organisme que hagi realitzat les certificacions haurà d'estar acreditat conforme a les normes EN 45011 o EN 45012 segons correspongui.

2.22. CANONADA DE POLIETILÈ PER A SANEJAMENT

La canonada serà de doble paret, paret llisa interior i paret corrugda exterior. La normativa de referència serà la norma UNE-EN 13476. La rigidesa circumferencial s'aconseguirà mitjançant paret nervada tipus B i no serà inferior a 8 kN/m2, tot i que en cada cas s'haurà de comprovar la seva resistència en funció de la tipologia del terreny i de la profunditat de la rasa. Les juntes seran elàstiques mitjançant embocadura integrada executada durant el procés d'extrusió del tub, o mitjançant maniguet soldat en fàbrica.

2.23. JUNTES D'ESTANQUEÏTAT DE PVC

Les cintes flexibles per a juntes d'estanqueïtat de clorur de polivinil compliran les següents especificacions següents:
- Duresa Shore A 62-75
- Resistència a tracció > 100 kg/cm^2

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 43 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

- Allargament en trencament > 250%
- Pressió hidrostàtica a suportar > 1,5 atmosferes
- Moviment de la junta ≥ 2 cm

(llevat d'una altra condició fixada pel projectista)

El fabricant haurà de disposar d'un sistema d'assegurament de la qualitat que compleixi la norma EN ISO 9001:2008. L'organisme que hagi realitzat les certificacions haurà d'estar acreditat conforme a les normes EN 45011 o EN 45012 segons correspongui. Atès que va a estar en contacte amb aigua (cas de dipòsits) haurà de complir allò disposat en el Reial decret 140/2003 de 7 de febrer.

El fabricant haurà de facilitar la documentació exigida en l'Annex IX del citat decret, en el que figurarà el núm. de registre sanitari de l'empresa i el número de registre sanitari del producte, o la seva autorització per a ús en contacte amb aigua per a consum humà.

2.24. PLAQUES ALLEUGERIDES DE FORMIGÓ PRETENSAT

Les plaques seran capaces de suportar el seu pes propi més les sobrecàrregues que s'indiquin en el projecte, de tal manera que per al total de les càrregues (pes propi + càrregues permanents + sobrecàrregues) i efectuat el càlcul a temps infinit la fibra més estesa es troba en estat de tensió nul·la (0 kg/cm²). S'entén que la resistència l'ha de proporcionar la placa sense comptar amb capa de compressió. El fabricant presentarà perfectament explicada la justificació de càlcul de la placa.

El recobriment mínim garantit (tolerància 0) serà de 25 mm, mesurades al pla de la placa o a l'alvèol més pròxim.

La tolerància en llargària serà de +/- 8 mm per a plaques de llargària igual o menor que 6 m; de + 12 mm i – 16 mm quan la llargària està entre 6 i 12 m i de + 16 mm i – 20 mm quan se sobrepassen els 12 m. La mesura s'efectuarà prop de cada vora lateral, prenent-se el menor de les dues mesures com representativa de la llargària.

La tolerància en amplada serà de +/- 5 mm; es mesurarà en els dos extrems prenent-se el més gran com representatiu.

La tolerància al centre de la placa serà de +/- 6 mm per a plaques de cantell igual o inferior a 600 mm, i de +/- 8 mm per a plaques de cantell entre 600 i 1.000 mm. Es mesurarà de la següent manera: En un dels extrems de la placa es faran 6 mesurares: tres en els alvèols (una al mig de la secció i una prop de cada lateral) i tres en els centres de les ànimes (una cap al mitjà de la secció i una prop de cada lateral). Es prendrà com a valor del cantell el valor mitjà de les 6 mesures.

La tolerància en el gruix d'un nervi en particular serà del 10% i per al conjunt de nervis del 5%.

La tolerància màxima en el conjunt del gruix de les lloses sobre i sota els alvèols serà de –4 mm. Es mesurarà de la següent manera: En un dels extrems de la placa es faran sis mesures en correspondència amb el centre dels alvèols (tres en la superior i tres en l'inferior). Els alvèols elegits seran el central i dos laterals. La mitjana de les sis mesures serà el valor a comparar. Per a qualsevol de les lloses, considerades individualment la tolerància no sobrepassarà els (-10 mm.; + 15 mm)

El fora d'escaire màxim serà de +/- 10 mm. La màxima contrafletxa serà la mil·lèsima part de la llargària de la placa.

3. EXECUCIÓ

3.1. REPLANTEJOS

A partir de la Comprovació del replanteig de les obres, tots els treballs de replantejament necessaris per a l'execució de les mateixes seran realitzats a compte i risc del Contractista.

El Director comprovarà els replantejos executats pel Contractista i aquest no podrà iniciar l'execució de cap obra o part d'ella, sense haver obtingut del Director la corresponent aprovació del replanteig.

L'aprovació per part del Director de qualsevol replanteig efectuat pel Contractista no disminuirà la responsabilitat d'aquest en l'execució de les obres. Els perjudicis que ocasionessin els errors dels replantejos realitzats pel Contractista hauran de ser solucionats a càrrec d'aquest en la forma que indiqui el Director.

El Contractista haurà de disposar al seu cost tots els materials, aparells i equips de topografia, personal tècnic especialitzat i mà d'obra auxiliar, necessaris per efectuar els replantejos al seu càrrec i materialitzar els vèrtexs, bases, punts i senyals anivellades. Tots els mitjans materials i de personal citat tindran la qualificació adequada al grau d'exactitud dels treballs topogràfics que requereixi cadascuna de les fases del replanteig, d'acord amb les característiques de l'obra. El Director de les obres definirà el grau d'exactitud necessari per efectuar els replantejos.

En les comprovacions del replanteig que efectuï la Direcció, el Contractista, a cost seu, prestarà l'assistència i ajuda que el Director requereixi, evitarà que els treballs d'execució de les obres interfereixin o entorpeixin les operacions de comprovació i, quan sigui indispensable, suspendrà els esmentats treballs, sense que per això tingui dret a cap indemnització.

El Contractista executarà a cost seu els accessos, camis, escales, passarel·les i bastides necessaris per a la realització de tots els replantejos, tant els efectuats per ell com per la Direcció d'Obra.

El Contractista serà responsable de la conservació durant el temps de vigència del contracte, de tots els punts topogràfics materialitzats en el terreny i senyals anivellades, ha reposar a cost seu, els que per necessitat d'execució de les obres o per deteriorament, haguessin estat moguts o eliminats. Els treballs de reposició es comunicaran a la Direcció d'Obra per a la seva comprovació.

3.2. ACCÉS A LES OBRES

Llevat de prescripció específica en algun document contractual, seran per compte i risc del Contractista, la construcció i manteniment de totes les vies de comunicació i les instal·lacions auxiliars per a transport, com ara carreteres, camins, senders, passarel·les, plans inclinats, muntacàrregues per a l'accés de persones, transport de materials a l'obra, etc.

Aquestes vies de comunicació i instal·lacions auxiliars seran gestionades, projectades, construïdes, conservades, mantingudes i operades, així com demolides, desmuntades, retirades, o lliurades per a usos posteriors a compte del Contractista.

El Contractista haurà d'obtenir de l'Autoritat competent les oportunes autoritzacions i permisos per a la utilització de les vies i instal·lacions.

ATLL es reserva el dret que determinades carreteres, camins, senders, rampes i altres vies de comunicació construïdes per compte del Contractista, puguin ser utilitzades gratuïtament pel seu compte o per altres contractistes per a la realització de treballs de control de qualitat, auscultació, reconeixements i tractaments del terreny, sondejos, injeccions, ancoratges, fonamentacions indirectes, obres especials, muntatge d'elements

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 44 de 236
Código de verificación : a5c320d582dbca86
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

metàl·lics, mecanismes elèctrics, i d'altres equips d'instal·lació definitiva.

ATLL es reserva el dret que aquelles carreteres, camins, senders i infraestructures d'obra civil d'instal·lacions auxiliars de transport, que el Director consideri d'utilitat per a l'explotació de l'obra definitiva o per a altres fins que ATLL estimi convenient, siguin lliurades pel Contractista al terme de la seva utilització per aquest, sense que per això hagi de percebre cap abonament.

En qualsevol obra, s'haurà de minimitzar l'obertura de camins i l'impacte ambiental causat per aquests:

- El moviment de terres haurà de ser el mínim imprescindible i s'haurà de realitzar segons es descriu a l'apartat 3.8.1.
- La maquinària utilitzada haurà de portar insonoritzadors.
- Es pendran mesures preventives contra incendis d'acord a la reglamentació vigent.
- Un cop acabades les obres, s'hauràn de restaurar totes les zones afectades tornant a l'estat anterior.

En tot moment es seguiran les directrius que estableixi el Director Facultatiu o el Director Ambiental de les obres en cas de que aquestes estiguin subjectes a DIA.

3.3. ACCÉS ALS FRONTS DE TREBALL

El present article es refereix a aquelles obres auxiliars i instal·lacions que, a més de les indicades a l'article 3.4. d'aquest Plec, calguin per a l'accés del personal i per al transport de materials i maquinària als fronts de treball, ja sigui amb caràcter provisional o permanent, durant el termini d'execució de les obres.

Aquests accessos als fronts de treball seran gestionats, projectats, construïts, conservats, mantinguts i operats, així com demolits, desmuntats, retirats, o lliurats per a usos posteriors a compte del Contractista.

La Direcció es reserva el dret per si mateixa i per a les persones autoritzades pel Director, d'utilitzar tots els accessos als fronts de treball construïts pel Contractista ja sigui per complir les funcions a aquella encomanades, com per permetre el pas de persones i materials necessaris per al desenvolupament dels treballs.

El Director podrà exigir la millora dels accessos als fronts de treball o l'execució d'altres nous, si així ho estima necessari, per poder realitzar degudament la inspecció de les obres.

Totes les despeses de Projecte, execució, conservació i retirada dels accessos als fronts, seran de compte del Contractista no sent, per tant, d'abonament directe.

3.4. INSTAL·LACIONS AUXILIARS D'OBRA I OBRES AUXILIARS

Constitueix obligació del Contractista el projecte, la construcció, conservació, explotació, desmuntatge, demolició i retirada d'obra de totes les instal·lacions auxiliars d'obra i de les obres auxiliars, necessàries per a l'execució de les obres definitives.

El seu cost és de compte del Contractista, pel que no serà objecte d'abonament el mateix, excepte en el cas que figurin en el Projecte com unitats d'abonament independent.

Es consideren instal·lacions auxiliars d'obra les que, sense caràcter limitatiu, s'indiquen a continuació:

a) Oficines i laboratoris de la Direcció.
b) Instal·lacions de transport, transformació i distribució d'energia elèctrica i d'enllumenat.
c) Instal·lacions de subministrament d'aigua potable i industrial.
d) Instal·lacions per a serveis del personal.
e) Instal·lacions per als serveis de seguretat i vigilància.

f) Instal·lacions de tractament o reciclatge de residus
g) Zones destinades a l'abassegament de materials.
h) Oficines, laboratoris, magatzems, tallers i parcs del Contractista.
i) Qualsevol altra instal·lació que el Contractista necessiti per a l'execució de l'obra.

Durant la vigència del contracte, seran per compte del Contractista el funcionament, la conservació i el manteniment de totes les instal·lacions auxiliars d'obra.

3.5. MAQUINÀRIA I MITJANS AUXILIARS

El Contractista està obligat, sota la seva responsabilitat a proveir-se i disposar en obra de totes les màquines, útils i mitjans auxiliars necessaris per a l'execució de les obres, en les condicions de qualitat, potència, capacitat de producció i en quantitat suficient per complir totes les condicions del contracte, així com a manejar-los, mantenir-los, conservar-los i usar-los adequada i correctament.

La maquinària i els mitjans auxiliars que s'hagin d'utilitzar per a l'execució de les obres, la relació del quals ha de figurar entre les dades necessàries per confeccionar el Programa de Treball, hauran d'estar disponibles a peu d'obra amb antelació suficient al començament del treball corresponent, perquè puguin ser examinats i autoritzats, en el seu cas, pel Director.

L'equip quedarà adscrit a l'obra mentre es trobin en execució les unitats que ha d'utilitzar-se i no es podrà retirar sense el consentiment del Director. Els equips o elements dels mateixos avariats o inutilitzats hauran de ser reemplaçats sempre que la seva reparació exigeixi terminis que hagin d'alterar el Programa de Treball.

Si durant l'execució de les obres el Director observés que, per canvi de les condicions de treball o per qualsevol altre motiu, els equips autoritzats no fossin els idonis al fi proposat i al compliment del Programa de Treballs, hauran de ser substituïts o incrementats en número per altres que ho siguin.

Totes les despeses que s'originin pel compliment del present article, es consideraran incloses en els preus de les unitats corresponents i, en conseqüència, no seran abonats separadament, llevat que hi hagi una indicació en contrari que figuri en algun document contractual.

3.6. GARANTIA DE QUALITAT

Quan ho estipulin les clàusules del contracte, el Contractista haurà de presentar un Pla de Control de Qualitat, en el que figuraran els assaigs que realitzarà al seu càrrec per verificar el compliment de les condicions del present Plec.

Aquests assaigs els executarà un laboratori homologat que ha de ser aprovat per la Direcció d'Obra.

Com a mínim, llevat d'especificació diferent en el Plec de Clàusules Econòmic Administratives, els assaigs a efectuar seran els següents:

A. Terres:

A1. Materials:

Per als materials a utilitzar en reblerts i terraplens, procedents de l'excavació o de préstecs:

Terraplens
Per cada 5.000 m³, fracció, o canvi de material:
- 1 Assaig Proctor Normal
- 1 Anàlisi granulomètrica

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 45 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

- 1 Assaig Límits de Atterberg

Per cada 10.000 m³, fracció, o canvi de material:

- 1 Assaig CBR
- 1 Anàlisi de contingut de matèria orgànica

Reblert de rases en zona de recobriment (EN-805:2000)

Per cada 5.000 m³, fracció, o canvi de material:

- 1 Assaig Proctor Normal, o 1 Assaig de densitat relativa
- 1 Anàlisi granulomètrica
- 1 Equivalent de sorra

Llits de granulats

Per cada 2.500 m³, o fracció:

- 1 Assaig Granulomètric

A2. Execució**:**

Terraplens

Per cada 1000 m² o fracció, i tongada

- 2 Densitats in situ
- 2 Determinacions d'humitat.

Reblerts de rasa en zona de recobriment (EN-805:2000)

- 1 Densitat "in situ" i 1 determinació d'humitat en el cas de sorra
- 1 Determinació de la densitat relativa (ASTM D-4254) en el cas de graveta, cada 500 ml a la zona de suport.
- 1 Densitat "in situ" i 1 determinacions d'humitat en el cas de sorra
- 1 Determinació de densitat relativa (ASTM D-4254) en el cas de graveta, cada 500 ml a la resta de zona de recobriment (EN-805:2000) i en cada tongada.

Reblert de rases en zona de reblert principal (EN-805:2000)

- En el cas de reblerts sota camins o zones pavimentades 1 densitat in situ i 1 humitat per cada 100 ml i tongada.

B. Formigons:

B1. Assaigs dels components del formigó:

S'atendrà a l'especificat a l'article 81 de la EHE.

Quan es tracti de la construcció de dipòsits de formigó armat es farà un assaig complet dels components del formigó, i cada vegada que durant el transcurs de les obres es canviï algun component, aquest serà assajat.

B2. Assaigs característics del formigó:

S'atendrà a l'especificat a l'article 87 de la EHE.

En el cas de dipòsits de formigó armat, murs pantalla o volum superior a 3.000 m³, aquests assaigs són preceptius i s'executaran d'idèntica forma a com es col·locarà el formigó durant l'execució del dipòsit. Abans de procedir a l'inici d'aquests assaigs es comprovaran les bàscules de ciment, granulats i aigua així com el dosificador d'additius.

A més d'aquests assaigs es realitzaran els assaigs de control de la profunditat de penetració de l'aigua, per al cas

de dipòsits.

B3. Assaigs de control del formigó:

El control es realitzarà segons la modalitat 3 (control estadístic del formigó) d'acord amb l'article 88.1 de l'EHE.

Els límits màxims per a l'establiment dels lots de control seran els assenyalats en la taula 88.4.a de l'EHE.

Per estimar la resistència característica s'atendrà a l'indicat a l'article 88.4 de l' EHE.

B4. Assaigs de consistència del formigó:

Excepte en obres d'escassa importància, el control de consistència es farà a cada camió que arriba a obra.

C. Acers per a formigó armat o pretensat:

Només s'admetran acers que posseeixin un distintiu reconegut o un CC-EHE i es complirà l'especificat a l'article 31.5.1. de la EHE.

A més es farà un control a nivell normal d'acord amb l'article 90.3.1. de la EHE.

Per al control de dispositius d'ancoratge i enllaç en armadures posttesades es complirà amb l'article 91 de la EHE, per al control de beines i accessoris amb el 92, per al d'equips de tesat amb el 93 i per al control dels productes d'injecció amb el 94.

D. Acers per a estructures:

S'exigirà la ISO 2001 i el segell de qualitat.

E. Canonades:

Els assaigs a efectuar en canonades s'inclouen en el articulat d'aquest plec relatius a les mateixes.

F. Plaques alleugerides:

Es farà un control al 100% dels recobriments dels filferros. Es rebutjaran les plaques que no compleixin les especificacions; una vegada aprovada la placa i abans de la seva col·locació es pintaran els extrems vistos dels filferros amb pintura epoxi.

A la primera placa que arribi a obra se li realitzarà un examen geomètric complet. Si compleix les especificacions l'examen es repetirà cada 20 plaques; quan una no compleixi es rebutjarà i la resta es provarà una a una. Si examinades deu plaques seguides totes compleixen, es tornarà al control inicial. Qualsevol placa que a simple vista resulti sospitosa de no complir les especificacions serà sotmesa a assaig independentment del control general.

3.7. NETEJA I ESBROSSADA DEL TERRENY

Definició:

Consisteix en talar, extreure i retirar de les zones afectades per les obres tots els arbres, soques d'arbres, arbustos, plantes, malesa, brossa, fustes caigudes, runa, escombraries o qualsevol altre material indesitjable.

Execució de les obres:

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 46 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

Les operacions s'executaran amb les precaucions necessàries per aconseguir unes condicions de seguretat suficients i evitar danys en les construccions existents i al medi ambient. La Direcció d'Obra, designarà els elements que s'hagin de conservar intactes.

Els treballs es realitzaran de manera que no produeixin molèsties als ocupants de les zones pròximes a l'obra. En general, s'hauràn de prendre les mesures necessàries per minimitzar els impactes sobre la flora i la fauna dels voltants.

Preferentment, les restes vegetals es valoritzaran.

Tots els subproductes no susceptibles d'aprofitament, seran retirats a abocador amb caràcter immediat. Els restants materials podran ser utilitzats pel Contractista, prèvia acceptació per la Direcció d'Obra de la forma i en els llocs que aquell proposi.

Prèviament a l'inici dels treballs, caldrà disposar, si s'escau, del permís de tala i de l'autorització per a la realització d'activitats amb risc d'incendi forestal.

El tractament dels residus s'ha d'ajustar a la normativa vigent de gestió de residus.

3.8. EXCAVACIONS

3.8.1. EXCAVACIÓ DE TERRA VEGETAL

Consisteix en l'excavació i posterior reposició, de la capa o mantell de terreny vegetal o de conreu, situat en zones afectades per les obres. La seva execució inclou les operacions següents:

- Excavació
- Càrrega i transport a lloc d'aplec
- Descàrrega i aplec en lloc autoritzat pel Director d'Obra
- Càrrega i transport a la zona de les obres
- Col·locació de la terra vegetal en la seva posició original
- Despedregat i subsolat dels terrenys de conreu
- Càrrega, transport a qualsevol distància i lliurament dels productes sobrants, si n'hi ha, a un gestor de residus

Abans del començament dels treballs el Contractista sotmetrà a l'aprovació del Director d'Obra un pla de treball en el qual figurin les zones que se'n va a extreure la terra vegetal i els llocs escollits per a l'aplec. Una vegada aprovat l'esmentat pla es començaran els treballs.

A l'excavar la terra vegetal es posarà cura en no convertir-la en fang, per a la qual cosa s'utilitzarà maquinària lleugera.

L'aplec de terra vegetal es realitzarà en caballons per a la seva posterior reposició i es mantindrà separada de pedres, runa, escombraries i restes de troncs i branques. L'alçaria dels caballons serà d'1,5 m, i tindran la superfície lleugerament aprofundida (en forma de crater). Els talussos laterals seran llisos i inclinats per evitar la seva erosió.

Un cop acabada aquesta unitat d'obra, el Contractista ha de presentar un acta per cada finca on els diferents propietaris expressin l'acord amb la restitució efectuada.

3.8.2. EXCAVACIÓ A CEL OBERT

Definició:

Comprèn el conjunt d'operacions per excavar i anivellar les zones d'emplaçament d'obres de fàbrica, dipòsits, estacions de bombament i assentament de camins, fins a la cota d'explanació general, així com l'excavació prèvia en desmunt amb talussos (pretall) fins a la plataforma de treball definida en els plànols del Projecte. Les esmentades operacions inclouen l'excavació, extracció, càrrega i transport a abocador o a lloc d'aplec dels productes resultants de l'excavació, així com la refinació i anivellament dels talussos i fons. També inclou la gestió de residus que s'haurà d'ajustar a la normativa vigent.

Classificació:

El material a excavar les excavacions a cel obert es classifiquen en:

- Excavació en terreny solt
- Excavació en terreny de trànsit o roca

S'entén per terreny solt el que pot ser excavat amb mitjans mecànics convencionals de potència mitjana, (fins a 145 HP de potència).

L'excavació dels terrenys de trànsit o de roca exigirà la utilització de mitjans potents d'escarificació, tipus D-8, retroexcavadores de gran potència, i fins i tot explosius o martell picador o qualsevol combinació d'aquests sistemes.

El Contractista haurà de sotmetre a l'aprovació del Director d'Obra el pla d'execució de les excavacions. Aquest pla haurà d'indicar la maquinària i els mitjans auxiliars previstos per a l'execució, així com les fases i procediments constructius (possible escarificat previ, tall previ, pla de voladures, mesures de protecció enfront de les possibles projeccions, control de vibracions en el terreny i de l'ona aèria, etc.).

Una vegada acabades les operacions de desbrossament del terreny, s'iniciaran les obres d'excavació ajustant-se a les alineacions, pendents i dimensions segons plànols i/o replantejament o al que indiqui la Direcció d'Obra.

El Contractista notificarà a la Direcció d'Obra amb l'antelació suficient, el començament de qualsevol excavació per poder realitzar les comprovacions geomètriques necessàries sobre el terreny.

Durant l'execució dels treballs es prendran les precaucions adequades per no disminuir la resistència del terreny no excavat. En especial, s'adoptaran les mesures necessàries per evitar els següents fenòmens: inestabilitat de talussos en roca a causa d'excavacions inadequades, esllavissades ocasionades pel descalçat del peu de l'excavació, erosions locals i tolls d'aigua deguts a un drenatge defectuós de les obres, etc.

Durant les diverses etapes de la realització de l'explanació de les obres, aquestes es mantindran en perfectes condicions de drenatge.

Tots els materials que s'obtinguin de l'excavació podran ser utilitzats, si compleixen les condicions requerides en aquest Plec, en la formació de terraplens i reblerts així com en els altres usos fixats en els plànols.

Els talussos dels desmunts seran els especificats en els plànols del Projecte o els que en el seu cas imposi la Direcció d'Obra. Els talussos hauran de formar-se començant l'excavació des del cap del mateix amb la seva posició final corresponent, de tal manera que durant tot el procés, es mantingui el talús de projecte o l'indicat per la Direcció d'Obra, sense haver de procedir a posteriors treballs per donar-li la seva inclinació definitiva.

Si durant l'execució sorgís una anomalia en el terreny respecte d'allò previst en el projecte, el Contractista paralitzarà els treballs i sol·licitarà de la Direcció d'Obra les oportunes instruccions, sent mentrestant de la seva responsabilitat les mesures a adoptar tant per evitar danys a tercers, com per garantir la seguretat dels operaris.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 47 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

Els excessos en les excavacions respecte de l'estipulat en plànols o ordenat per la Direcció d'Obra no seran d'abonament. A més tot excés d'excavació en les soleres s'haurà d'omplir amb formigó pobre, llevat d'autorització expressa per part de la Direcció per a una altra forma de fer-ho, no sent d'abonament el reblert.

En el cas que els talussos presentin desperfectes el Contractista eliminarà els materials despresos o moguts i realitzarà urgentment les reparacions necessàries. Si els esmentats desperfectes són imputables a execució inadequada o a incompliment de les instruccions de la Direcció d'Obra, el Contractista serà responsable dels danys ocasionats.

Si fora precisa la utilització d'explosius el Contractista proposarà a la Direcció d'Obra el programa d'execució de voladures, justificat amb els corresponents assaigs, per a la seva aprovació.

En la proposta de programa cal especificar , com a mínim:
- Maquinària i mètode de perforació a utilitzar
- Llargària màxima de perforació
- Diàmetre de les barrinades del tall previ i disposició de les mateixes.
- Diàmetre de les barrinades de destrossa i disposició de les mateixes
- Explosius, dimensions dels cartutxos i esquema de càrrega dels diferents tipus de barrinades
- Mètodes per fixar la posició de les càrregues a l'interior de les barrinades
- Esquema de detonació de les voladures
- Exposició detallada dels resultats obtinguts amb el mètode d'excavació proposat en terrenys anàlegs als de l'obra

El Contractista justificarà en el programa amb mesures del camp elèctric del terreny, l'adequació del tipus d'explosius i detonadors.

Així mateix, el Contractista mesurarà les constants del terreny per a la programació de les càrregues de voladura, de manera que els límits de velocitat i acceleracions que s'estableixin per a les vibracions en estructures i edificis pròxims, a la pròpia obra, no siguin sobrepassats.

L'aprovació del Programa pel Director d'Obra no eximirà al Contractista de l'obligació d'obtenir els permisos adequats i d'adoptar les mesures de seguretat necessàries per evitar danys a la resta de l'obra o a tercers.

Es portarà un registre complet de cada voladura. El gràfic del sismògraf es presentarà immediatament després de cada voladura a la Direcció d'Obra, per si cal corregir l'esquema de voladures.

L'aprovació inicial del Programa per part del Director d'Obra podrà ser reconsiderada per aquest si la naturalesa del terreny o altres circumstàncies ho fes aconsellable. En aquest cas el Contractista haurà de presentar a l'aprovació del Director d'Obra un nou Programa de voladures, encara que aquest no sigui objecte d'abonament.

Refinació de l'excavació i toleràncies:

Les excavacions a cel obert per ubicació d'estructures, siguin de dipòsits, estacions de bombament, o obres de fàbrica es realitzaran en dues fases. En una primera fase l'excavació quedarà situada 0.25 m per damunt del fons teòric. En una segona fase es realitzarà l'excavació a cota definitiva i el repàs de la mateixa, col·locant-se en el mínim termini necessari la capa de neteja, o el llit granular en el seu cas, quedant prohibida la circulació de vehicles sobre el fons de l'excavació durant l'execució i una vegada finalitzades aquestes operacions.

3.8.3. EXCAVACIÓ EN RASA

Consisteix en el conjunt d'operacions necessàries per obrir les rases per a la instal·lació de canonades i/o canalitzacions, massissos d'ancoratge i arquetes. Comprenen les següents operacions:
- Excavació, incloent tots els sistemes i mitjans necessaris per a la mateixa: tall previ, voladures, etc.

- Remoció, extracció i dipòsit dels productes resultants de l'excavació que serveixin per al reblert posterior a les proximitats de l'obra, ja sigui a peu de rasa o en un altre indret.
- Possibles estrebades i apuntalaments
- Repàs de talussos i soleres de les excavacions

Les excavacions en rasa per a canonades compliran les següents condicions geomètriques llevat de canvi en el projecte. L'amplada en el fons de la rasa serà de 0,60 m per a diàmetres exteriors de canonada iguals o menors que 200 mm. Per a diàmetres exteriors més grans que 200 mm serà de 0,60 m + D ext. Els talussos de les rases seran els de projecte.

Segons el material a excavar les excavacions en rasa es classifiquen en:
- Excavació en terreny solt
- Excavació en terreny de trànsit o en roca

S'entén per terreny solt els materials fàcilment excavables per qualsevol procediment, amb mitjans convencionals de potència mitjana (fins a 145 HP de potència).

S'hauran d'estrebar aquelles excavacions en que sorgeixen variacions en el terreny no previstes en projecte, i que l'estabilitat per raó d'espai o altres causes no pugui garantir-se amb un canvi en el talús de l'excavació.

Als terrenys de trànsit o en roca serà precisa la utilització de retroexcavadores de gran potència, i fins i tot explosius o martell picador o qualsevol combinació d'aquests sistemes.

El Contractista haurà de sotmetre a l'aprovació del Director d'Obra el pla d'execució de les excavacions en rasa. Aquest pla haurà d'indicar la maquinària i els mitjans auxiliars previstos per a l'execució de les rases, així com les fases i procediments constructius.

Si fora precisa la utilització d'explosius el Contractista proposarà a la Direcció d'Obra el programa d'execució de voladures, justificat amb els corresponents estudis, per a la seva aprovació.

En la proposta de programa cal especificar, com a mínim,:
- Maquinària i mètode de perforació a utilitzar
- Llargària màxima de perforació
- Diàmetre dels barrinades del tall previ i disposició de les mateixes en el seu cas
- Diàmetre dels barrinades i disposició de les mateixes
- Explosius, dimensions dels cartutxos i esquema de càrrega dels diferents tipus de barrinades
- Mètodes per fixar la posició de les càrregues a l'interior de les barrinades
- Esquema de detonació de les voladures
- Exposició detallada dels resultats obtinguts amb el mètode d'excavació proposat en terrenys anàlegs als de l'obra

El Contractista justificarà en el programa amb mesures del camp elèctric del terreny, l'adequació del tipus d'explosius i detonadors.

Així mateix, el Contractista mesurarà les constants del terreny per a la programació de les càrregues de voladura, de manera que els límits de velocitat i acceleracions que s'estableixin per a les vibracions en estructures i edificis pròxims a la pròpia obra, no siguin sobrepassats.

L'aprovació del Programa pel Director d'Obra no eximirà al Contractista de l'obligació d'obtenir els permisos adequats i adopció de les mesures de seguretat necessàries per evitar danys a la resta de l'obra o a tercers.

L'aprovació inicial del Programa pel Director d'Obra, podrà ser reconsiderada per aquest si la naturalesa del terreny o altres circumstàncies ho fes aconsellable. En aquest cas el Contractista haurà de presentar a l'aprovació

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 48 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

del Director d'Obra un nou Programa de Voladures, sense que aquest sigui objecte d'abonament.

Efectuat el replantejament de les rases l'excavació continuarà fins a arribar a la profunditat assenyalada en els plànols, i de manera que s'obtingui un fons de rasa uniforme. La Direcció d'Obra podrà modificar la rasant del fons de la rasa si, en vista de les condicions del terreny, ho considera necessari a fi d'assegurar un suport o assentament satisfactori de les canonades. Aquesta sobreexcavació respecte als plànols del projecte s'abonarà als mateixos preus existents per a l'excavació projectada. Quan les canonades hagin d'instal·lar-se en terraplè, es farà un reblert previ amb el material i la seva compactació indicat per la Direcció d'Obra. Aquest reblert s'executarà fins a un nivell d'almenys 30 cm per damunt de la generatriu superior del tub i posteriorment s'excavarà la rasa on s'ubicarà la canonada.

Quan aparegui aigua en les rases que s'estan excavant s'utilitzaran els mitjans i instal·lacions necessàries per esgotar-la.

Els fons de les excavacions es netejaran de tot material solt o fluix i les seves esquerdes s'ompliran adequadament. Les crestes i pics existents en els fons de l'excavació en roca hauran de ser regularitzats. Igualment es refinaran els talussos per garantir que no existeixin despreniments durant els treballs de muntatge.

En el cas que la regularització del fons de l'excavació impliqui la necessitat de realitzar una sobreexcavació, aquesta s'haurà d'omplir amb el material que indiqui la Direcció d'Obra fins a la cota indicada en el projecte. Qualsevol excés en les excavacions que s'efectués per sota dels nivells ordenats o que sobrepassés l'amplada de la rasa sobre el perfil de projecte haurà de ser omplert i compactat amb el material apropiat. Tant l'excés d'excavació com el reblert que comporta no seran objecte d'abonament.

El material excavat susceptible de posterior utilització no serà retirat de la zona de les obres sense permís del Director d'Obra col·locant-se a una banda de la rasa, o en el cas de caldre una selecció posterior en zones d'aplec de manera que produeixin el mínim de pertorbació al trànsit de personal i vehicles.

En zones urbanes no es permetrà una llargària de rasa oberta superior a 150 metres o aquella que permeti la instal·lació de canonada en un sol dia (la que sigui més gran de les dues). Les rases en aquest cas hauran de quedar reblertes i compactades al final de la jornada de treball, o s'hauran de senyalitzar i protegir amb barreres de formigó (tipus New Jersey) o s'hauran de cobrir amb planxes d'acer degudament reforçades i capaces de resistir el trànsit de vehicles.

La tolerància en la rasant de l'excavació serà com a màxim de vint-i-cinc mil·límetres (25 mm).

La utilització de màquines rasadores per a l'execució de rases, en el cas que no estigui previst en el Projecte, estarà subjecte a l'autorització del Director de l'Obra. En cap cas, s'autoritzarà la seva utilització en zones urbanes o en zones on hi hagi presència significativa de serveis subterranis.

3.8.4. ESGOTAMENTS

En aquelles zones que les excavacions en rasa se situïn per sota del nivell freàtic, es disposaran els mitjans necessaris per esgotar l'aigua i realitzar el muntatge de les canonades en sec.

El Contractista proposarà a la Direcció d'Obra el sistema d'esgotament, que segons la naturalesa del terreny podrà consistir en algun dels indicats a continuació:

- Esgotament mitjançant sistema de llances de succió (*well-points*) situats exteriorment a l'excavació, amb rebaix continuat del nivell a cota inferior de la rasant de la rasa.
- Esgotament mitjançant pous i bombes d'esgotament, amb rebaix continuat del nivell a cota inferior de la rasant de la rasa.

3.8.5. APUNTALAMENTS I ESTREBADES

Aquesta unitat consisteix en la col·locació d'elements d'apuntalament i d'estrebada per a comprimir les terres, per una protecció del 10% fins al 100%, amb fusta o elements metàl·lics.

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Preparació de la zona de treball
- Col·locació de l'apuntalament i l'estrebat de forma coordinada amb el procés d'excavació
- Desmuntatge de l'apuntalament i l'estrebat quan o autoritzi la Direcció d'Obra.

La disposició, les seccions i les distàncies dels elements d'estrebada han de ser les especificades al projecte o les que dicti la normativa de referència o les aprovades per la Direcció d'Obra.
L'estrebada ha de comprimir fortament les terres. Les unions entre els elements de l'estrebada han d'estar fetes de manera que no es produeixin desplaçaments. En acabar la jornada han de quedar estrebats tots els paraments que ho requereixin.

En el cas que primer es faci tota l'excavació i després s'estrebi, l'excavació s'ha de fer de dalt a baix utilitzant plataformes suspeses. Si les dues operacions es fan simultàniament, l'excavació s'ha de fer per franges horitzontals, d'alçària igual a la distància entre travesses, més 30 cm. Durant els treballs s'ha de posar la màxima atenció en garantitzar la seguretat del personal. En acabar la jornada no han de quedar parts inestables sense estrebar. Diàriament s'han de revisar els treballs d'apuntalament i estrebada realitzats, particularment després de pluges, nevades o gelades i han de reforçar-se en cas necessari. En cas d'imprevistos (terrenys inundats, olors de gas, restes de construccions, etc.), s'han de suspendre els treballs i avisar a la Direcció d'Obra.

Com a normativa d'obligat compliment es tindrà en compte la següent:

- *"Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Parte 2. Documento Básico de Seguridad estructural de cimientos DB-SE-C".*

- *"Orden de 29 de diciembre de 1976 por la que se aprueba la Norma Tecnológica de la Edificación: NTE-ADZ/1976 Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Zanjas y pozos".*

3.9. REBLERTS

3.9.1. REBLERTS COMPACTATS DARRERA D'OBRA DE FÀBRICA

Aquesta unitat consisteix a l'extensió i compactació de sòls adequats o seleccionats, al voltant de les obres de fàbrica o en el seu darrera, amb unes dimensions o condicionats de resistència que no permetin la utilització dels mateixos equips de maquinària que s'utilitzen per l'execució de terraplens.

Execució de les obres en general:

Quan el reblert hagi d'assentar-se sobre un terreny en el qual existeixin corrents d'aigua superficials o subterrànies es desviaran les primeres i es captaran i es conduiran les segones fora de l'àrea on es vagi a construir el reblert abans de començar l'execució.

Si el reblert hagués de construir-se sobre terreny inestable, torba o argila tova, s'assegurarà l'eliminació d'aquest material o la seva consolidació.

Durant l'execució de les obres, la superfície de les tongades haurà de tenir el pendent transversal necessari per assegurar l'evacuació de l'aigua sense perill d'erosió.

Una vegada estesa la tongada, es procedirà a la seva humectació, si cal. El contingut òptim d'humitat es

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 49 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

determinarà en obra, en funció de la maquinària disponible i dels resultats que s'obtinguin dels assaigs realitzats.

Aconseguida la humectació més convenient, es procedirà a la compactació mecànica de la tongada.
Les zones que, per la seva forma, poguessin retenir aigua en les seves superfícies, es corregiran immediatament pel Contractista.

Els graus de compactació a obtenir es determinaran segons la ubicació del reblert localitzat. En el cas d'arquetes serà l'exigit als reblerts de rasa, i en el cas de reblerts darrera de dipòsits d'aigua la compactació no serà inferior al 95% d'assaig Proctor Normal. Els mitjans proposats per a la compactació han d'estar aprovats per la Direcció d'Obra.

3.9.2. REBLERTS COMPACTATS EN RASES PER A CANONADES

3.9.2.1. Definicions

Prenem les definicions d'EN-805:2000 per a les diferents zones de reblert d'una rasa per a allotjament de canonades.

Llit de suport: Zona de reblert entre el fons de la rasa i la generatriu inferior del tub. El llit de suport tindrà un gruix de 15 cm per a canonades de diàmetre exterior menor de 600 mm i de 20 cm per a les de diàmetre més gran de 600 mm.

Seient: Llit situat immediatament sobre la capa anterior, fins a una altura en què una línia paral·lela al fons de l'excavació talla al tub segons un angle central de 90º o 120º.

Suport: El conjunt de les dues capes anteriors. Pot ser de formigó en el cas de canonada de formigó armat.

Recobriment: Zona del reblert que envolta al tub fins a una alçària de 15 cm per sobre de la generatriu superior del tub. El recobriment és el conjunt del suport, reblert lateral i reblert inicial.

Reblert inicial: Zona de reblert de 15 cm de gruix per sobre de la generatriu superior del tub.

Reblert lateral: Definit per diferència entre el recobriment i la suma del suport i el reblert inicial.

Reblert principal: Zona de rasa situada des de la part superior del reblert inicial (15 cm per damunt de la generatriu superior del tub) i el nivell del terreny. El reblert principal per tant comprèn la terra vegetal o la base de la calçada segons el cas.

3.9.2.2. Ús dels materials

Per als tubs de formigó armat s'utilitzaran els materials A, B, C, D i E en tota la zona de recobriment, excepte si el suport és de formigó, en que s'utilitzaran en tota la zona de recobriment menys en el suport.

Si el tub és d'acer recobert amb polietilè o polipropilè s'utilitzaran els tipus C,D i E en tota la zona de recobriment.

Si es tracta de canonades de fosa o polietilè s'utilitzarà en tota la zona de recobriment el material C (sorra).

3.9.2.3. Generalitats

El material de reblert no s'ha de descarregar directament sobre els tubs. S'haurà de col·locar i distribuir en capes uniformes, de tal manera que quan quedin compactades, el seu gruix no serà superior als 20 cm i ha de proporcionar al tub tant un bon llit de suport com un adequat suport lateral, d'acord amb els càlculs de projecte.

S'ajustarà la humitat del material de reblert per tal d'aconseguir la compactació requerida. Si el material es troba per sota del contingut òptim d'humitat s'agregarà aigua; en cas contrari caldrà assecar.

Cap reblert es col·locarà fins que l'aigua (en el seu cas) hagi estat eliminada totalment de l'excavació.

Una vegada compactat el llit de suport caldrà realitzar un ajust final de nivells utilitzant una corda, de manera que cada secció de tub una vegada dipositat, estigui en contacte amb el llit de suport al llarg de tota la generatriu inferior.

El reblert de la zona de tub s'efectuarà de manera que en cap cas el recobriment pugui quedar afectat.

3.9.2.4. Compactació del material

Les proves de compactació estaran d'acord amb la norma NLT-107/72 (Proctor Normal), per als materials tipus A, B, C i I. Per als materials tipus D i E la ASTM D 4254 (densitat relativa). Els percentatges de densitat màxima o densitat relativa seran els següents:

El 95% del Proctor Normal per als materials A, B i C. El 75% de la densitat relativa per als materials D i E. En el cas de canonades de formigó armat amb camisa de xapa d'acer, la zona de recobriment que no correspongui al llit de suport podrà compactar-se al 85% del PN o al 65% de densitat relativa segons sigui el cas.

Per als materials tipus I, el projectista definirà el grau de compactació en el Projecte en funció de les càrregues a les hagi d'estar sotmès el reblert. Si es tracta com és usual de camps de conreu, serà suficient el 85% del PN.

En qualsevol cas, els equips de compactació utilitzat seran prou lleugers per no fer malbé el tub. Els materials granulars al voltant de les canonades en el recobriment es piconaràn amb barra de cara a aconseguir la densitat relativa requerida.

El reblert principal es compactarà al 100% PN sota camins i vies pavimentades i al 90% en camps de conreu. En el primer cas s'estendran les successives capes en gruixos de no més de 20 cm.

Cal tenir en compte que les càrregues actuants sobre els tubs quan s'efectuen els càlculs de projecte, corresponen a una rasa de característiques geomètriques determinades i a uns reblerts també definits. Si qualsevol de les dues dades canviés serà necessari recalcular la canonada.

3.10. TERRAPLENS, PEDRAPLENES I LLITS GRANULARS

3.10.1 TERRAPLENS

Es regiran per allò disposat a l'article 330 del PG3.

3.10.2. PEDRAPLENES

Es regiran per allò disposat a l'article 331 del PG3.

3.10.3. LLITS GRANULARS

Es defineix com a llit granular el material constituït per un conjunt d'àrids de granulometria discontínua que se situa sota de les soleres de dipòsit per permetre l'adequada evacuació de les possibles filtracions a la xarxa de subdrenatge. El seu fus granulomètric serà el M4 definit a l'article 502.2.1. del PG3.

Execució de l'obra:

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 50 de 236
Código de verificación : a5c320d582dbca86
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

L'extensió del llit granular no s'iniciarà fins que s'hagi refinat el fons de l'excavació, amb els pendents fixats en el plànols que condueixin les aigües a la xarxa de subdrenatge. L'àrid s'estendrà en tongades de gruix uniforme, d'entre deu centímetres (10 cm) i vint centímetres (20 cm).

Després d'estesa la tongada, es compactarà, fins a aconseguir que l'àrid quedi perfectament travat, sense que es produeixin corriments, ondulacions o desplaçaments per davant del compactador.

Una vegada estès i compactat el material, queda prohibit el pas de vehicles sobre la superfície acabada.

3.11. ESCULLERA

L'escullera no es bolcarà des del camió sinó que es col·locarà procurant deixar el menor volum de buits possible entre blocs.

3.12. ENCOFRATS, CINDRIS i APUNTALAMENTS

3.12.1. ENCOFRATS

Es defineix com a encofrat l'element destinat al modelatge "in situ" de formigons. Pot ser recuperable o perdut, entenent-se per això últim el que queda embegut dins del formigó.

Execució d'obra:
Les cindris i encofrats, així com les unions dels seus diferents elements tindran una resistència i rigidesa suficient per resistir, sense assentaments ni deformacions perjudicials, les càrregues, i/o accions de qualsevol naturalesa que puguin produir-se sobre ells com a conseqüència del procés de formigonat i especialment, les degudes a la compactació de la massa.

Els límits màxims dels moviments dels encofrats seran de cinc mil·límetres (5 mm) per als moviments locals i la mil·lèsima de la llum per al conjunt.

Quan la llum d'un element sobrepassi els sis metres, es disposarà l'encofrat de manera que, una vegada desencofrada i carregada la peça, aquesta presenti una lleugera contrafletxa (de l'ordre del mil·lèsim de la llum), per aconseguir un aspecte agradable.

Els encofrats seran prou estancs per impedir pèrdues apreciables de beurada, tenint en compte la manera de compactació prevista.

Les superfícies interiors dels encofrats estaran netes en el moment del formigonat.

Els encofrats de fusta s'humitejaran per evitar que absorbeixin l'aigua continguda en el formigó.

El Contractista adoptarà les mesures necessàries perquè les arestes vives del formigó resultin ben acabades; col·locant, si cal, angulars metàl·lics en les arestes exteriors de l'encofrat, o utilitzant un altre procediment similar en la seva eficàcia. La Direcció d'Obra podrà autoritzar, no obstant això la utilització de llistons bisellats "berenjenos" per a achaflanar les esmentades arestes. No es toleraran imperfeccions majors de cinc mil·límetres (5 mm) en les línies de les arestes.

Quan s'encofrin elements de gran alçaria i petit gruix a formigonar d'una vegada, s'hauran de preveure en les parets laterals dels encofrats finestres de control, de suficient dimensió per permetre des d'elles la compactació del formigó. Aquestes obertures es disposaran a una distància vertical i horitzontal no més gran d'un metre (1 m) i es tancaran quan el formigó arribi a la seva alçada.

Els elements a utilitzar en els encofrats per tal de mantenir-los rígids en la seva posició durant el procés de

formigonat seran de dues classes. La primera classe correspon a dipòsits d'aigua o estructures que hagin de quedar sota la capa freàtica, seran barres d'acer tipus "*Diwidag*" o similars que quedaran embegudes en el formigó amb els seus extrems a una distància del parament no més gran de 25 mm. Posteriorment a la retirada de l'encofrat s'hauran d'omplir els buits que queden amb un morter adherent sense retracció.

La segona classe correspon a la resta d'estructures, en aquest cas els elements rigiditzadors podran ser com els de la primera classe, o bé elements metàl·lics de filferros o platines, però protegits per un element de plàstic ("macarró") de tal manera que després del formigonat l'element metàl·lic es pugui retirar completament. Els extrems del forat que queda en la massa de formigó s'omplen posteriorment amb un morter adherent.

En cap cas es permetrà la utilització d'elements de fusta.

Per tal de facilitar la retirada de les peces que constitueixen els encofrats s'haurà de fer ús de desencofrants, que cal aplicar-los amb la suficient antelació de manera que no escorri quan l'encofrat se situï en posició, i pugui afectar a la neteja de l'armadura. A títol d'orientació s'assenyala que podran col·locar-se com desencofrants els vernissos antiadherents compostos de silicones, o preparats a base d'olis solubles en aigua o greix diluït, evitant l'ús de gas-oli, greix corrent, o qualsevol altre producte anàleg.

Desencofrat i desapuntalament:
Tant els diferents elements que constitueixen l'encofrat (costers, fons, etc.) com els apuntalaments i cindris, es retiraran sense produir sacsejades ni xocs a l'estructura, recomanant-se, quan els elements siguin de certa importància, l'ús de falques, caixes de sorra, gats o altres dispositius anàlegs per aconseguir un descens uniforme dels suports.

Les operacions anteriors no es realitzaran fins que el formigó tingui la resistència necessària per suportar amb suficient seguretat i sense deformacions excessives, els esforços als quals estarà sotmès durant i després del desencofrat o desapuntalament. Es recomana que la seguretat no resulti en cap moment inferior a la prevista per a l'obra en servei.

Quan es tracti d'obres d'importància i no es posseeixi experiència de casos anàlegs o quan els perjudicis que poguessin derivar-se d'una fissuració prematura fossin grans, es realitzaran assaigs d'informació (vegeu article 89 de la Instrucció EHE) per conèixer la resistència real del formigó i poder fixar convenientment el moment del desencofrat o desapuntalament.

En el cas de murs per a dipòsits d'aigua no es desencofrarà abans que hagin transcorregut 48 hores des de la posada en obra del formigó.

Es posarà especial atenció a retirar, tot element d'encofrat que pugui impedir el joc de les juntes de retracció o dilatació, així com de les articulacions, si n'hi ha.

A títol orientatiu poden utilitzar-se els terminis de desencofrat o desapuntalament donats per la fórmula expressada en la Instrucció EHE. La fórmula és només aplicable a formigons fabricats amb ciment Portland i suposant que el seu enduriment s'hagi dut a terme en condicions ordinàries.

En l'operació de desencofrat és norma de bona pràctica mantenir els fons de bigues i elements anàlegs, durant dotze hores, desenganxats del formigó i a uns dos o tres centímetres (2-3 cm) del mateix, per evitar els perjudicis que pogués ocasionar el trencament, instantani o no, d'una d'aquestes peces al caure des de gran altura.

Igualment útil resulta sovint la mesura de fletxes durant el desapuntalament de certs elements, com índex per decidir si s'ha continuar l'operació i fins i tot si convé o no disposar assaigs de càrrega de l'estructura.

Es crida l'atenció sobre el fet que, en formigons joves, no només la seva resistència, sinó també el seu mòdul de deformació, presenta un valor reduït; el que té una gran influència en les possibles deformacions resultants.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 51 de 236
Código de verificación : a5c320d582dbca86
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

Dins de tot allò indicat anteriorment el desencofrat haurà de realitzar-se com més aviat millor, per tal d'iniciar com més aviat millor les operacions de curat.

3.12.2. APUNTALAMENTS I CINDRIS

Es defineix com a apuntalaments i cindris les estructures provisionals que sostenen un element estructural mentre s'està executant fins que s'arriba a la resistència pròpia suficient.

Construcció i muntatge

Llevat de prescripció en contrari, els cindris i apuntalaments hauran de ser capaços de resistir el pes total propi i el de l'element complet sustentant, així com altres sobrecàrregues accidentals que puguin actuar sobre ells.

Els cindris i apuntalaments tindran la resistència i disposició necessàries perquè, en cap moment, els moviments locals, sumats en el seu cas als de l'encofrat, sobrepassin els cinc mil·límetres (5 mm) ni els de conjunt, la mil·lèsima (1/1.000) de la llum.

Els cindris es construiran d'acord amb els plànols de detall que prepari el Contractista; que ha de presentar-los, amb els seus càlculs justificatius detallats, a examen i aprovació del Director d'Obra.

Quan l'estructura del cindri sigui metàl·lica estarà constituïda per perfils laminats, tubs, etc., subjectes amb cargols o soldats. Per a la utilització d'estructures desmuntables, en les que la resistència en els nusos depèn únicament del fregament de collarets, cal l'aprovació prèvia del director.

En tot cas, es comprovarà que l'apuntalament o cindri posseeix espai suficient per al desapuntalament, així com que les pressions que transmet al terreny no produiran assentaments perjudicials amb el sistema de formigonat previst.

Una vegada muntat el cindri, si el Director ho creu necessari, es verificarà una prova consistent en sobrecarregar-lo d'una manera uniforme i pausada, en la quantia i amb l'ordre que ho haurà de ser durant l'execució de l'obra. Durant la realització de la prova, s'observarà el comportament general del cindri, seguint les seves deformacions mitjançant flexímetres o nivells de precisió. Arribats a la sobrecàrrega completa, aquesta es mantindrà durant vint-i-quatre hores (24 h) amb nova lectura final de fletxes. A continuació, i en el cas que la prova oferís dubtes, s'augmentarà la sobrecàrrega en un vint per cent (20%) o més si el Director ho considera precís. Després es procedirà a descarregar el cindri, en la mesura i amb l'ordre que indiqui el Director, observant-se la recuperació de fletxes i els nivells definitius amb descàrrega total.

Si el resultat de les proves és satisfactori, i els descensos reals del cindri haguessin resultat d'acord amb els teòrics que van servir per fixar la contrafletxa es donarà per bona la posició del cindri i es podrà realitzar l'obra definitiva. Si fos precís alguna rectificació, el Director notificarà al Contractista les correccions en el nivell dels diferents punts.

Si el cindri pogués veure's afectat per possibles avingudes durant el termini d'execució, es prendran les precaucions necessàries perquè no afectin a cap dels seus elements.

En el cas d'obres de formigó pretensat, és important una disposició dels cindris per tal de permetre les deformacions que apareixen al tesar les armadures actives, i que resisteixin la subsegüent redistribució del pes propi de l'element formigonat. En especial, els cindris hauran de permetre, sense coartar-los, les minves del formigó sota l'aplicació de l'esforç de pretensat.

Per allò dit anteriorment es preferiran cindris realitzats amb puntals en ventall. Els arriostraments tindran la menor rigidesa possible, compatible amb l'estabilitat del cindri i es retiraran els que es queden abans del tesat de les

armadures.

Descindrat

El descindrat podrà realitzar-se quan en vista de les circumstàncies de temperatura i del resultat de les proves de resistència, l'element de construcció sustentat hagi adquirit la resistència necessària per suportar els esforços que apareguin al descindrat.

El descindrat es farà de manera suau i uniforme es recomana la utilització de falques, gats, caixes de sorra, o altres dispositius, quan l'element descindrat sigui de certa importància. Quan el Director ho estimi convenient, els cindris es mantindran desenganxats dos o tres centímetres (2 o 3 cm) durant dotze hores (12 h) abans de ser retirats completament; s'haurà de comprovar, a més que la sobrecàrrega total actuant sobre l'element que es descindra, no superi el valor previst com a màxim en el Projecte.

En el cas d'obres de formigó pretensat, se seguiran, a més les següents prescripcions:
- El descindrat s'efectuarà d'acord amb allò disposat en el programa previst en el Projecte.
- L'esmentat programa haurà d'estar d'acord amb el corresponent al procés de tesat, a fi d'evitar que l'estructura quedi sotmesa, encara que només sigui temporalment, durant el procés d'execució, a tensions no previstes en el Projecte, que puguin resultar perjudicials.
- Tant els elements que constitueixen l'encofrat, com els apuntalaments i cindris, es retiraran sense produir sacsejades ni cops al formigó, per a la qual cosa, quan els elements siguin de certa importància, s'utilitzaran falques, caixes de sorra, gats o altres dispositius anàlegs per aconseguir un descens uniforme dels suports.
- De no quedar contraindicat pel sistema estàtic de l'estructura, el descens del cindri es començarà pel centre de la llum, i continuarà cap als extrems, seguint una llei triangular o parabòlica.

3.13. OBRES DE FORMIGÓ EN MASSA O ARMAT

3.13.1. ASPECTES GENERALS

Per a l'inici del formigonat serà preceptiva l'aprovació per part de la Direcció d'Obra de la col·locació i subjecció de les armadures, dels separadors i rigiditzadors i de l'encofrat, així com la neteja de fons i laterals. El Contractista està obligat per tant a avisar amb suficient antelació perquè les comprovacions es puguin fer sense alterar el ritme constructiu. El Contractista presentarà un pla de formigonat que haurà de ser aprovat per la Direcció d'Obra.

3.13.2. PLA DE FORMIGONAT

Consisteix en l'explicació de la forma, mitjans i processos que proposa el Contractista per a l'execució del formigonat. Constarà de:
- Sistema de formigonat (mitjançant bomba, grua i cubilot, abocament directe, o altres).
- Característiques dels mitjans mecànics.
- Personal.
- Vibradors (característiques i número, indicant els de recanvi per possible avaria).
- Seqüència d'omplert dels motlles.
- Mitjans per evitar defectes en el formigonat per efecte del moviment de les persones (passarel·les, bastides, taulons...).
- Mesures que garanteixin la seguretat dels operaris i del personal de control.
- Sistema de curat.

3.13.3 DOSIFICACIÓ

S'haurà de complir el que sobre el particular assenyala la Instrucció EHE, i l'article corresponent del capítol 2 d'aquest Plec. No es permetrà l'ús de cendres volants per a la fabricació del formigó.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 52 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

3.13.4. FABRICACIÓ I TRANSPORT DEL FORMIGÓ A OBRA

Es complirà amb l'article 69 de la EHE.

3.13.5. POSADA EN OBRA DEL FORMIGÓ

Com norma general, no haurà de transcórrer més d'una hora i mitja (1,30 h) entre la fabricació del formigó i la seva posada en obra i compactació. Podrà modificar-se aquest termini si s'utilitzen conglomerants o additius especials, podent-se augmentar, a més, quan s'adoptin les mesures necessàries per impedir l'evaporació de l'aigua o quan concorrin condicions favorables d'humitat i de temperatura. En cap cas es tolerarà la col·locació en obra de masses que acusin un principi d'adormiment, segregació o dessecació.

No es permetrà l'abocament lliure de formigó des d'altures superiors a un metre i mig (1,5 m) quedant prohibit el llançar-lo amb la pala a gran distància, distribuir-lo amb rasclets, fer-lo avançar més d'un metre (1,0 m) dins dels encofrats, o col·locar-lo en capes o tongades amb un gruix superior al qual permeti una compactació completa de la massa.

Tampoc es permetrà la utilització de canaletes i trompes per al transport i abocament del formigó, llevat que la Direcció d'Obra ho autoritzi expressament en casos particulars.

3.13.6. COMPACTACIÓ DEL FORMIGÓ

Excepte en casos especials, la compactació del formigó es realitzarà sempre per vibració, de manera que s'eliminin els buits i possibles "coqueres", sobretot en els fons i paraments dels encofrats, especialment en els vèrtexs i arestes, i s'obtingui un perfecte tancat de la massa, sense que arribi a produir-se segregació.

El procés de compactació s'haurà de prolongar fins que reflueixi la pasta a la superfície.

La freqüència de treball dels vibradors interns a utilitzar haurà de ser superior a sis mil (6.000) cicles per minut. Aquests aparells s'han de submergir ràpida i profundament en la massa, cuidant de retirar l'agulla amb lentitud i a velocitat constant. Quan es formigona per tongades, convé introduir un vibrador fins que la punta penetri en la capa adjacent, procurant mantenir l'aparell vertical o lleugerament inclinat.

En el cas que s'utilitzin vibradors de superfície, la freqüència de treball dels mateixos serà superior a tres mil (3.000) cicles per minut.

Els valors òptims, tant de la durada del vibrat com de la distància entre els successius punts de la immersió, depenen de la consistència de la massa, de la forma i dimensions de la peça i del tipus de vibrador utilitzat, no sent possible, per tant, establir xifres de validesa general. Com orientació s'indica que la distància entre punts d'immersió ha de ser l'adequada per produir en tota la superfície de la massa vibrada, una humectació brillant, sent preferible vibrar en molts punts per poc temps a vibrar en pocs punts més prolongadament.

Si s'avaria un dels vibradors empleats i no es pot substituir immediatament, es reduirà el ritme del formigonat, o el Contractista procedirà a una compactació per piconat aplicat amb barra, suficient per acabar l'element al que s'està abocant formigó, no podent-se iniciar el formigonat d'altres elements mentre no s'hagi reparat o substituït els vibradors avariats. En tot cas sempre es comptarà amb vibradors de reserva abans de començar els formigonats.

3.13.7. JUNTES DE FORMIGONAT

Les juntes de formigonat no previstes en els plànols se situaran en una direcció el més perpendicular possible a la de les tensions de compressió i allà on el seu efecte sigui menys perjudicial, allunyant-les, amb l'esmentat fi, de les zones en les quals l'armadura estigui sotmesa a fortes traccions. Si el pla d'una junta resulta mal orientat, es

destruirà la part de formigó que calgui eliminar per donar a la superfície la direcció apropiada.

Abans de continuar el formigonat es netejarà la junta de tota brutícia o àrid que hagi quedat solt i es retirarà la capa superficial de morter, deixant els àrids al descobert; per a això s'aconsella utilitzar un raig de sorra o raspall de filferro, segons que el formigó es trobi més o menys endurit, podent-se aplicar també, en aquest últim cas, un raig d'aigua i aire. Expressament es prohibeix la utilització de productes corrosius en la neteja de juntes.

Realitzada l'operació de neteja, s'humitejarà la superfície de la junta, sense arribar a entollar-la, abans d'abocar el nou formigó.

Es prohibeix formigonar directament sobre el formigó que hagi patit els efectes de les gelades. En aquest cas, s'hauran d'eliminar prèviament les parts danyades pel gel.

En cap cas es posaran en contacte formigons fabricats amb diferents tipus de ciment que siguin incompatibles entre si.

En qualsevol cas, el Contractista proposarà a la Direcció d'Obra, per al seu vist-i-plau o inconvenients, la disposició i forma de les juntes entre tongades o de limitació de tall que estimi necessàries per a la correcta execució de les diferents obres i estructures previstes, amb suficient antelació a la data en què es prevegin realitzar els treballs, antelació que no serà mai inferior a quinze (15) dies.

En el cas d'interrupcions de formigonat per causes imprevistes, el Contractista estarà obligat a seguir les instruccions de la Direcció d'Obra per a la resolució de la junta creada, o bé a la demolició de la part d'estructura formigonada, sense tenir dret a cap abonament per aquest concepte.

3.13.8. CURAT DE FORMIGÓ

Durant el primer període d'enduriment, el formigó tindrà un procés de curat amb la durada que dependrà del tipus de ciment utilitzat i de les condicions climatològiques.

Com terme mitjà, el procés de curat tindrà una durada mínima de set dies havent d' augmentar-se aquest termini quan s'utilitzin ciments d'enduriment lent o en ambients secs i calorosos. Quan les superfícies de les peces hagin d'estar en contacte amb aigües o filtracions salines, alcalines o sulfatades, és convenient augmentar l'esmentat termini a quinze dies.

Es pot estimar la durada del període de curat segons l'article 74 de la EHE, però en qualsevol cas no serà inferior als 7 dies abans assenyalats.

El curat podrà realitzar-se mantenint humides les superfícies dels elements de formigó, mitjançant reg directe que no produeixi rentat. L'aigua utilitzada en aquestes operacions haurà de posseir les qualitats exigides en la Instrucció EHE.

Un altre bon procediment de curat consisteix a cobrir el formigó amb sacs, sorra, palla o altres materials anàlegs i mantenir-los humits mitjançant regs freqüents. En aquests casos, s'ha de prestar la màxima atenció que aquests materials siguin capaços de retenir la humitat i estiguin exempts de sals solubles, matèria orgànica (restes de sucre en els sacs, palla en descomposició, etc.) o altres substàncies que, dissoltes i arrossegades per l'aigua de curat, puguin alterar el fraguat i primer enduriment de la superfície del formigó.

No s'autoritza la utilització d'aigua de mar en el curat de formigons armats.

El curat per aportació d'humitat podrà substituir-se per la protecció de les superfícies mitjançant recobriments de plàstics o altres tractaments adequats, com ara l'aplicació de productes filmògens, sempre que aquests mètodes, especialment en el cas de masses seques, ofereixin les garanties que s'estimin necessàries per aconseguir,

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 53 de 236
Código de verificación : a5c320d582dbca86
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

durant el primer període d'enduriment, la retenció de la humitat inicial de la massa.

3.13.9. ACABAT DEL FORMIGÓ

Les superfícies de formigó hauran de quedar acabades de manera que presentin un bon aspecte, sense defectes ni rugositats.

Si malgrat totes les precaucions apareguessin defectes o "coqueres", es picarà i es repararà amb morter adherent de qualitat no inferior a la del formigó del suport. Queda prohibit arreglar els defectes sense prèvia inspecció de la Direcció d'Obra.

3.13.10. OBSERVACIONS GENERALS RESPECTE A L'EXECUCIÓ

Durant l'execució s'evitarà l'actuació de qualsevol càrrega estàtica o dinàmica que pugui provocar danys en els elements ja formigonats.

S'adoptaran les mesures necessàries per aconseguir que les disposicions constructives i els processos d'execució s'ajustin en tot a l'indicat en el Projecte.

En particular, s'haurà de cuidar que les disposicions i processos siguin compatibles amb les hipòtesis considerades en el càlcul, especialment pel que fa als enllaços (encastaments, articulacions, suports simples, etc.).

3.13.11. PREVENCIÓ I PROTECCIÓ CONTRA ACCIONS FÍSIQUES I QUÍMIQUES

Quan el formigó hagi d'estar sotmès a accions físiques o químiques que, per la seva naturalesa, puguin perjudicar algunes qualitats de l'esmentat material, s'adoptaran, en l'execució de l'obra, les mesures oportunes per evitar els possibles perjudicis o reduir-los al mínim.

En el formigó es tindrà en compte no només la durabilitat del formigó front d'accions físiques o d'atac químic, sinó també la corrosió que pugui afectar a les armadures metàl·liques, essent per tant important, prestar especial atenció als recobriments de les armadures principals i estreps, per la qual cosa cal complir el que disposa l'apartat 37.2.4 de la Instrucció EHE.

En qualsevol cas, els formigons hauran de ser homogenis, compactes i impermeables.

El Contractista per aconseguir una major homogeneïtat, compacitat, impermeabilitat, treballabilitat, etc., dels formigons i morters, podrà sol·licitar de la Direcció d'Obra la utilització d'additius adequats d'acord amb les prescripcions de la Instrucció EHE, sent opcional per a aquesta l'autorització corresponent del Director d'Obra.

En les relacions màximes aigua/ciment es complirà l'article 37.3.2 de la Instrucció EHE i l'apartat 2.13.2. d'aquest Plec.

No s'abonaran les operacions que siguin necessàries per netejar, lliscar i reparar les superfícies de formigó en les quals s'acusin irregularitats dels encofrats superiors a les tolerades o que presentin defectes. Així mateix, tampoc serà d'abonament la utilització d'additius en el formigó.

3.13.12. FORMIGONAT EN TEMPS PLUJÓS

En temps plujós no es podrà formigonar.

3.13.13. FORMIGONAT EN TEMPS FRED

Es complirà l'especificat a l'article 72 de la EHE.

3.13.14. FORMIGONAT EN TEMPS CALORÓS

Es complirà l'especificat a l'article 73 de la EHE.

3.13.15. FORMIGÓ DE NETEJA

Prèviament a la construcció de tota obra de formigó recolzada sobre el terreny, es recobrirà aquest amb una capa de formigó de neteja de 0,10 m de gruix i qualitat HM-15. En el cas de sabates i fonamentacions de dipòsits s'haurà d'aixecar acta de l'estat de l'anivellament del formigó de neteja confirmant que s'ajusta al projecte o a les pendents acordades amb la Direcció de l'Obra abans de procedir a la col·locació de la ferralla

S'evitarà que caigui terra o qualsevol mena de matèria estranya sobre la capa de formigó de neteja durant el formigonat.

3.13.16. FORMIGONAT DE SOLERES

Les soleres s'abocaran sobre formigó de neteja, el qual haurà de tenir el perfil teòric indicat, amb toleràncies no majors d'un centímetre (1 cm) i les seves juntes seran les que s'expressen en els plànols. El formigó de neteja estarà completament net abans de començar el formigonat.

Les armadures es col·locaran abans d'abocar el formigó subjectant la graella superior amb els suficients suports metàl·lics perquè no pateixi deformació i la graella inferior tindrà els separadors convenients per guardar els recobriments indicats en els plànols.

El formigó es vibrarà per mitjà de vibradors d'agulla.

La superfície d'acabat s'enrasarà per mitjà de regles metàl·liques, corregudes sobre rastrells també metàl·lics perfectament anivellats amb les cotes del Projecte.

Les toleràncies de la superfície acabada no haurà de ser superior a cinc mil·límetres (5 mm) quan es comprova per mitjà de regles de tres metres (3 m) de llargària en qualsevol direcció i la màxima tolerància absoluta de la superfície de la solera en tota la seva extensió no serà superior a un centímetre (1 cm).

En el cas de soleres per a dipòsits d'aigua, queda completament prohibida la circulació de vehicles sobre la superfície formigonada, havent de proposar el Contractista en el programa de treballs la seqüència de formigonat de manera que es verifiqui la condició anterior.

3.13.17. FORMIGÓ ARMAT EN ESTRUCTURES

Murs de contenció:

El formigonat en murs de contenció i estructures anàlogues es realitzarà de manera contínua entre les juntes de dilatació, retracció i construcció assenyalades en els plànols. No es començarà el formigonat mentre la Direcció d'Obra no doni la seva aprovació a les armadures i encofrats. En aquells casos en que prima la impermeabilitat del conjunt, com ara en el cas dels dipòsits, el fomrigonat s'haurà de dur a terme amb dues bombes, una operativa i una de reserva, per tal d'evitar el tall del formigonat en cas d'avaria de la bomba principal. Això serà especialment relevant en aquells casos de dipòsits petitis o mitjans de secció circular en els quals el formigonat de l'alçat es realitzi en la seva totalitat en una sola jornada.

3.13.18. BIGUES, PILARS, SABATES I PLAQUES

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 54 de 236
Código de verificación : a5c320d582dbca86
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

En el cas de sabates i plaques es formigonaran de manera contínua entre les juntes de dilatació, retracció i construcció fixats en els plànols.

No es començarà el formigonat mentre la Direcció d'Obra no doni la seva aprovació a les armadures i encofrats.

3.13.19. TOLERÀNCIES

Hauran de complir l'annex 10, Toleràncies, de la Instrucció EHE.

3.13.20. OBRES DE FORMIGÓ PRETENSAT O POSTENSAT:

Es defineix com a obres de formigó pre o posttesat aquelles en les quals s'utilitza com material fonamental el formigó, sotmès a compressió, per mitjà de barres, cables o filferros, o altres mitjans exteriors.
Els formigons i additius, l'aigua i els encofrats i cindris a utilitzar en les obres de formigó pretensat o posttesat, hauran de complir les condicions establertes en els apartats corresponents d'aquest Plec.

3.14. FORMIGONS PROJECTATS

Es defineixen com formigons projectats els materials formats per barreges de ciment, aigua, àrid fi, àrid gruixut i additius, que són transportats a través de manegues i projectats pneumàticament a gran velocitat sobre una superfície, fraguant, endurint i adquirint resistència.

Existeixen dos mètodes bàsics de projecció:
a) Via seca, La barreja de ciment i àrid sec es realitza introduint l'aigua a la boca de projecció de la manega.

b) Via humida, L'aigua s'incorpora a una pastera i el material es projecta transportat per l'acció d'una bomba mecànica o pneumàtica, amb la incorporació d'aire comprimit en el broquet.

Atès que els treballs usuals d'ATLL que s'executen amb formigó projectat són els de petits i mitjans dipòsits (fins a 5.000 m^3 de capacitat), aquest Plec farà exclusivament referència a la via seca. Un treball important en galeria portaria a l'elaboració d'un plec adequat per a via humida, que no es contempla en el present Plec. Per tant, en l'execució de dipòsits amb formigó projectat caldrà utilitzar sempre la via seca.

La selecció i tipus de materials (ciment, àrids, aigua) es basa en els mateixos principis que el formigó convencional.

Àrids: Compliran l'especificat en l'EHE. La granulometria de la sorra ha de ser contínua. La mida màxima del àrid no superarà els 12 mm.

Ciments: S'utilitzaran els mateixos ciments prescrits per a formigons en el present Plec. En els casos en els quals s'indiqui expressament en el Projecte es podran usar altres tipus de ciment.

Aigua: Es compliran les prescripcions de l'article 27 de l' EHE.

Additius: El Contractista proposarà el o els additius a utilitzar que hauran de ser acceptats pel Director d'Obra.
No s'han d'utilitzar additius airejants.

Dosificacions:
El Contractista proposarà al Director d'Obra les dosificacions (fórmula de treball) que especificarà almenys:
- Granulometria de l'àrid
- Composició de l'àrid compost
- Tipus i quantitat de ciment (no inferior a 1Kg de ciment per cada 3Kgs d'àrid).
- Tipus i contingut d'additius.

Amb una antelació mínima d'un mes abans de començar els treballs es procedirà a efectuar les proves de posada en obra del formigó projectat per comprovar la idoneïtat de la fórmula tant pel que es refereix a posada en obra del formigó com pel que es refereix a resistència.

Segons la normativa vigent (UNE 83602-97), es fabricaran i trencaran provetes del formigó projectat. La resistència característica a 28 dies, una vegada efectuada l'equivalència a proveta de 30 x 15 cm no serà inferior a 35 Mpa.

Maquinària i equip.
El subministrament d'aire comprimit ha de ser uniforme, net, sec i a pressió suficient. El broquet de projecció ha de produir un raig cònic i un dipòsit uniforme. La mescladora de sorra i ciment en sec ha de produir una barreja uniforme i el temps de barrejat serà superior a un minut. La mescladora s'ha de netejar diàriament per evitar acumulacions de material.

L'equip de personal mínim estarà compost per l'operador del broquet de projecció, l'encarregat de la bomba i l'operador de la mescladora. El cap d'equip és l'operador del broquet doncs és de qui depèn en major mesura la qualitat del formigó, atès que regula mitjançant una vàlvula l'aportació d'aigua.

Tots els dies s'ha de controlar el contingut d'humitat dels àrids.

Posada en obra.
La superfície de projecció ha d'estar neta i humida però exempta d'aigua lliure. Quan es projecta sobre el terreny o llit granular (solera) la superfície ha d'estar compactada, perfilada i humida però no entollada.

Els encofrats han de ser rígids per evitar vibracions que puguin produir faltes d'adherència i defectes en la compacitat.

Les armadures de les capes exterior i interior de les parets i solera on s'hagi de projectar el formigó no estaran enfrontades, sinó a portell de manera tal que la de davant o la de dalt no tapi a la de endarrere o a la de sota, i es puguin recobrir perfectament les armadures més allunyades.

En particular es procurarà que en una mateixa malla (exterior o interior), la distància entre armadures no superi els 100 mm. Els recobriments respectaran la normativa de la EHE.

La projecció es realitzarà a una distància de l'ordre de 0,6 m a 1,20 m en funció de les dificultats geomètriques. Encara que la regla general és mantenir el raig perpendicular a la superfície, el broquet s'ha d'inclinar lleugerament per assegurar un recobriment correcte de l'armadura activa o de la passiva. És de summa importància eliminar el rebot de manera que no es formin bosses d'aquest material. A aquest efecte és recomanable que un ajudant s'encarregui de la tasca d'eliminar els rebots; aquest ajudant va proveït d'un tub de l'ordre d'1,20 m de llargària i almenys 20 mm de diàmetre equipat amb una vàlvula per eliminar per mitjà de bufat els rebots. El material de rebot en cap cas podrà reutilitzar-se.

Les juntes de construcció s'han de definir adequadament en el Projecte. Les juntes de construcció que es produeixen diàriament a l'interrompre els treballs formaran un pendent d'entre 230 i 300 mm de llarg per a gruixos de fins a 75 mm i amb llargàries proporcionals si el gruix és més gran (el màxim gruix de capa serà de 15 cm). La superfície inclinada es raspalla per treure la beurada superficial i el material de rebot. El formigó ni es talla ni s'aplana. Quan es reprenen els treballs la junta s'humiteja; tota la superfície inclinada es cobreix amb formigó projectat fresc, i quan sigui possible, el gruix de la capa es comença a formar d'aquí en endavant.

Les superfícies verticals s'han de treballar des de baix cap a dalt. El curat s'efectuarà bé per aspersió contínua i uniforme d'aigua que comença vuit hores després de la seva col·locació i durant ben bé 7 dies, o bé aplicant una membrana de curat quan sigui possible i no més tard de vuit hores després de la projecció.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 55 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

Es prendran provetes de formigó projectat tots els dies; el seu número serà de 5 i es trencaran 2 a 7 dies i 3 a 28 dies.

3.15. EXECUCIÓ DE PANTALLES

Es tracta de modelar una rasa vertical en el terreny, a l'interior de la qual, una vegada aconseguida la cota inferior de l'encastament de la pantalla s'introdueix una gàbia d'armadura i formigó. En general es precisa la utilització de llots bentonítics per tal d'estabilitzar les parets de la rasa.

El procés d'execució de la rasa és altern, és a dir el mur final resultant es porta a terme per "panells" que són trams de mur discontinus amb unes dimensions que en planta i seqüència d'execució s'estableixen amb criteris específics en cada cas. Els panells es realitzen amb l'ajuda de juntes creades amb un element tubular provisional amb un diàmetre que és l'ample de la rasa.

Fases

La construcció d'un mur executat amb pantalles contempla les següents fases:

a) Replantejament topogràfic

b) Construcció del muret guia, tal com s'indica en els plànols, i establiment d'una plataforma de treball, suficient per als moviments de la maquinària. No es començarà la perforació fins que el formigó dels murets hagi desenvolupat una resistència de 17,5 N/mm^2.

c) Marcat dels "panells" sobre el muret guia

d) Seqüència d'execució dels panells. A aquest efecte l'execució d'un panell comporta que el panell o panells continus i ja formigonats tinguin el formigó amb resistència suficient per no ser danyats durant l'excavació.

e) Preparació de llot amb les condicions exposades en el capítol corresponent d'aquest Plec

f) Emplaçament de la maquinària. A aquest efecte es mesurarà la verticalitat amb un nivell o plomada.

g) Perforació del panell. Com criteri general el nivell dels llots bentonítics no ha de quedar per sota del peu del muret guia.

h) Control del nivell de llot. Si s'observa pèrdua de fluid cal substituir-lo immediatament afegint si es precisa elements colmatants. Si això resulta insuficient, s'omplirà la rasa amb morter de baixa resistència que es pugui excavar posteriorment.

i) Neteja de l'excavació. Es tindrà especial cura a netejar amb la cullera el fons de l'excavació, immediatament abans de procedir a la col·locació de l'armadura. Es regeneraran els llots si el contingut en sorra dels mateixos és superior al 4% tal com s'ha indicat en el capítol corresponent d'aquest Plec.

j) Tub de junta. S'utilitzarà com a junta un tub d'acer, que haurà de ser recte en tota la seva llargària i de diàmetre exterior l'amplada de la perforació de pantalla. El tub s'introdueix en el fons de l'excavació i la seva extracció es realitza progressivament una vegada que el formigó aconsegueix el seu principi de fraguat. No s'han de provocar vibracions durant la seva extracció.

k) Col·locació de l'armadura. Es col·loca la gàbia d'armadura prefabricada per mitjà d'una grua. La gàbia d'armadura ha de contenir els elements d'arriostrament necessaris, com ara creus de Sant Andreu i altres que

garanteixin la rigidesa adequada per a la seva elevació, desplaçament en suspensió i col·locació. Els elements de penjar aniran adequadament soldats a l'armadura de la pantalla; igualment els solapaments que calgui executar, se soldaran d'acord amb la norma EHE. A aquest efecte l'acer utilitzat serà B500S. La soldadura l'executarà un soldador homologat, de tal manera que es garanteixi l'absència de mossegades i altres defectes.

L'armadura en cap cas es recolzarà en el fons de l'excavació, sinó que caldrà suspendre-la del muret guia.

Els separadors seran trossos de tub de PVC amb un diàmetre exterior que coincideixi amb el recobriment de l'armadura principal que no serà mai inferior a 7 cm.

Aquests trossos de tub tindran una llargària suficient perquè puguin ser perfectament subjectats amb filferro a dues barres de l'armadura principal i el gruix de la paret del tub serà suficient perquè no es produeixi l'esclafament del mateix.

l) Formigonat

El formigonat s'efectua de manera contínua mitjançant d'un o diversos tubs (*tremie*) que arriben fins al fons de l'excavació.

L'elecció d'un o dos tubs depèn de l'amplada del panell que no passarà en cap cas de 5 metres. La canonada de formigonat tindrà un diàmetre igual o superior a 15 cm i 6 vegades la dimensió màxima de l'àrid, que no superarà els 25 mm. La canonada o canonades es lliscaran lliurement entre les armadures. El nombre de canonades a utilitzar s'estableix d'acord amb un desplaçament màxim horitzontal del formigó de 2,5 metres.

Per evitar la barreja del formigó amb el llot bentonític, s'incorpora un tap adequat en l'embut de la canonada de formigonat al començament de la mateixa. Aquest tap és desplaçat pel propi formigó quan expulsa el llot de l'interior de la canonada.

Durant el procés de formigonat la columna de tubs ha d'estar submergida en el formigó fresc un mínim de 4 metres. Durant el formigonat i per mitjà d'una cadena proveïda de pes en el seu extrem es controlarà al final de l'abocament de cada camió la posició relativa del formigó i fons de canonada, amb la finalitat que en els processos de recuperació de canonada es mantingui aquesta amb el mínim d'immersió de 4 metres que abans s'ha indicat.

La fluïdesa requerida per a una bona posada del formigó requereix un con d'Abrams comprès entre 16 i 21 cm. Aquest con s'obtindrà principalment pel contingut de ciment al menys de 400 kg/m^3 i per la naturalesa dels àrids. Sense baixar el contingut del ciment es podrà afegir plastificants, però sempre que es comprovi que no comença la rigidificació del formigó mentre es produeix el formigonat. Convé que la velocitat mitjana de pujada no sigui inferior a 3 m/hora. La resistència característica del formigó a 28 dies no serà inferior a 25 N/mm^2.

Acabat el formigonat, i per a l'execució de la biga de lligat es demolirà el formigó superior de la pantalla .

La Direcció Facultativa de les obres haurà d'aprovar els equips abans de l'inici dels treballs. La utilització del trepant per aprofundir en la roca només es permetrà a les zones allunyades d'estructures que puguin ser danyades per la vibració produïda.

3.16. ACERS

3.16.1. ARMADURES PER A FORMIGÓ ARMAT

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 56 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

Barres aïllades

Es defineixen com armadures a utilitzar en formigó armat al conjunt de barres d'acer que es col·loquen a l'interior de la massa de formigó col·laborant a suportar els esforços que es troba sotmès.

Les armadures es col·locaran netes, exemptes de tota brutícia, greix i òxid no adherit. Els especejaments que figuren en els plànols només podran modificar-se prèvia acceptació per part del director d'obra. En aquest cas, o en aquell en què en el projecte no figuri l'especejament detallat, el Contractista presentarà a la Direcció d'Obra per a la seva aprovació i amb suficient antelació, una proposta de especejaments de les armadures dels elements a formigonar.

Aquest especejament contindrà les formes i dimensions exactes de totes les armadures definides en els Plànols indicant clarament el lloc on es produeixen els solapaments i el número i llargària d'aquests.

També detallarà i especificarà perfectament totes les armadures necessàries per impedir el moviment de les armadures durant el formigonat, com ara cavallets, rigiditzadors, cèrcols auxiliars etc... Totes i cadascuna de les figures aniran numerades en les fulles d'especejament en correspondència amb els plànols respectius. En les fulles d'especejament s'expressaran els pesos totals de cada figura. Les armadures inferiors dels fonaments i llindes se sustentaran mitjançant separadors de morter de formigó de mida en planta tal que garanteixi la seva estabilitat i de gruix l'assenyalat en plànols per al recobriment.

Per a les armadures laterals en fonaments, alçats bigues i plaques els separadors seran de plàstic adequat al recobriment indicat en els plànols i en número no inferior a 4 per metre quadrat.

Les armadures d'arrencada dels fonaments s'"*encamillaran*" perfectament per evitar que es moguin durant el formigonat de les soleres. Abans de començar les operacions de formigonat, el Contractista haurà d'obtenir l'aprovació per part del Director d'Obra.

En el cas de sabates i fonamentacions de dipòsits s'haurà d'aixecar acta de l'estat de l'anivellament del formigó de neteja confirmant que s'ajusta al projecte o a les pendents acordades amb la Direcció de l'Obra abans de procedir a la col·locació de la ferralla.

Malles electrosoldades

Es defineix com a malles electrosoldades els panells rectangulars formats per barres llises o corrugades d'acer trefilat, soldades a màquina dintre seu, i disposades a distàncies regulars.

Es complirà tot l'especificat a l'article anterior.

Toleràncies

Les toleràncies en les armadures passives compliran amb allò establert a l'article 5.1.1. de l'Annex 10 de l' EHE que es remet a la norma UNE 36831:97.

3.16.2. ARMADURES PER A FORMIGÓ PRETENSAT

Es compliran les especificacions dels articles 32 i 38 de l'EHE. Quant a toleràncies s'admetran les assenyalades a l'article 5.1.2. de l'Annex 10 de l' EHE.

3.16.3. ESTRUCTURA D'ACER

Es defineix com a estructura d'acer els elements o conjunts d'elements d'acer que formen la part resistent d'una construcció.

Les obres consistiran en l'execució de les estructures d'acer, i de les parts d'acer corresponents a les estructures mixtes d'acer i formigó.

No és aplicable aquest article a les armadures de les obres de formigó, ni a les estructures o elements construïts amb perfils lleugers de xapa plegada.

Forma i dimensions

La forma i dimensions de l'estructura seran les definides en els plànols i/o Plec de Prescripcions Tècniques Particulars, no permetent-se al Contractista modificacions dels mateixos sense la prèvia autorització del Director de les Obres.

Condicions generals d'execució

Per a l'execució d'aquest tipus d'obres es tindran en compte les prescripcions incloses en les Normes NBE-95 referents a estructures metàl·liques.

3.17. ESTREBADES AMB PALPLANXES METÀL·LIQUES

Abans de procedir al clavat de la palplanxa es procedirà a excavar la zona superficial en una amplada de 6 m de cada costat de la rasa de tal manera que el cap d'aquesta queda en la cota indicada en els plànols del Projecte.

Les palplanxes seran perfils laminats d'acer de les característiques definides en el corresponent article del capítol 2 d'aquest Plec.

Les palplanxes que s'hagin torçat per qualsevol causa es redreçaran de manera que la seva fletxa màxima, respecte a la definida pels seus dos (2) extrems no sigui més gran que un partit per dos-cents (1/200) de la seva llargària.

L'estat de les pestanyes d'unió d'unes palplanxes amb les altres hauran de ser acceptables, i permetrà enfilar sense cap dificultat, produint una unió sòlida i estanca.

Les palplanxes podran clavar-se d'una en una o per parelles prèviament enfilades.

Es disposarà de guies per al clavat de les palplanxes, consistents en una doble fila de perfils metàl·lics o peces de fusta de major secció, col·locats sobre la superfície de clavat, de manera que l'eix del forat intermedi coincideixi amb el de la pantalla de les palplanxes a construir.

Aquesta doble filera estarà sòlidament subjecta i apuntalada al terreny i la distància entre les seves cares interiors no excedirà del cantell de les palplanxes en més de dos centímetres (2 cm).

La col·locació de les palplanxes es realitzarà amb una màquina portadora de cadenes, amb braç autoanivellador guiat, equipat amb vibració d'alta freqüència i susceptible d'equipar-se amb un equip de perforació d'alleugeriment. Els caps de les palplanxes clavades per percussió hauran d'estar protegits per mitjà de barrets o peces adequades, per tal d'evitar les deformacions pels cops. En la seva part inferior, les ranures de les pestanyes d'unió d'unes palplanxes amb altres es protegiran, en la mesura del possible, de la introducció de terreny (que dificultaria l'enfilat de les palplanxes que es clavaran a continuació) tapant l'extrem de la ranura esmentada amb un rebló, clau, cargol o qualsevol peça anàloga allotjada, però no ajustada, a l'esmentat extrem, de manera que resti al seu lloc durant el clavat, però que pugui ser fàcilment expulsada per una altra palplanxa que s'enfili en la ranura i arribi a major profunditat. No es prendrà cap precaució especial per assegurar l'estanqueïtat de les juntes.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 57 de 236
Código de verificación : a5c320d582dbca86
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

El clavat de les palplanxes es continuarà fins a arribar a la penetració mínima (establerta per a cada tram en el projecte dels sistemes de sustentació). Acabat el clavat, es tallaran, si fos precís, les palplanxes, de manera que els seus caps quedin alineats segons el perfil definit en els plànols.

Les connexions de palplanxes s'efectuaran amb trossos de llargària apropiada, que s'uniran per soldadura, de manera que l'angle de les dues parts soldades no sigui superior a tres graus sexagesimals (3º), en qualsevol direcció.

Les palplanxes que es deformin, perjudicant la permeabilitat de la palplanxa, es retiraran i substituiran per altres. Si això no fos possible, es clavaran altres palplanxes davant de les deformades. Aquestes operacions esmentades no s'abonaran.

Si el Director d'Obra ho exigeix, el Contractista portarà un registre de clavat per a les diferents palplanxes en la forma prèviament acordada.

El Contractista subministrarà tots els mitjans necessaris, per al clavat de les palplanxes. També estaran a càrrec del Contractista les perforacions d'alleugeriment necessàries per poder clavar les palplanxes als terrenys més durs.

La tolerància en l'execució de les palplanxes serà de 50 mm en alineació i una inclinació màxima d'1/120.
Abans que sigui clavada, cada palplanxa tindrà clarament marcada la seva altura a intervals de 250 mm en els 3 m superiors.

Si en la línia d'una palplanxa es troba un obstacle que impedeixi arribar a la cota prevista, el Contractista podrà passar a clavar altres palplanxes al costat per tal de posteriorment clavar la palplanxa que oferia resistència.

Les palplanxes es retiraran després de completat el reblert de la rasa, si bé s'han de prendre les mesures adequades per garantir l'eliminació de moviments de la canonada i evitar la reducció del grau de compactació del reblert.

La retirada de les palplanxes es realitzarà al portell alternant elements d'un i altre costat de la línia de palplanxes.

Així mateix, a les zones en les quals es prevegin efectes perjudicials ocasionats per les vibracions segons el parer del Director d'Obra, es realitzarà l'extracció de les palplanxes mitjançant l'ús de sistemes hidràulics, d'elevació, grues, etc.

La retirada de les palplanxes situades als voltants d'obres de fàbrica seran extretes simultàniament amb les situades al costat dels trams de canonada adjacents als mateixos.

Si es deixen palplanxes perdudes en el terreny, s'hauran de tallar a la major profunditat possible i en cap cas a menys de cent vint-i-cinc centímetres (125 cm) per sota de la superfície de terreny acabada.

3.18. CANONADES INSTAL·LADES AMB EMPENYEDOR

3.18.1. CONDICIONS GENERALS

1. Aquest article del Plec es refereix únicament a canonades de formigó armat que han de servir d'allotjament a la canonada de pressió de conducció d'aigua, i que no se situïn sota la capa freàtica. Si haguessin de col·locar-se sota la capa freàtica, caldria establir uns criteris diferents quant a maquinària de col·locació, condicions dels tubs etc.
2. Abans del començament de les obres, el Contractista sotmetrà a l'aprovació de la Direcció d'Obra el procediment constructiu, així com els equips que proposa utilitzar. Presentarà també allò indicat a l'article 2.18. d'aquest Plec.
3. Al capdavant de les operacions de clavament hi ha d'haver un Enginyer Tècnic o encarregat amb àmplia experiència en aquest tipus d'obra, el qual haurà de ser present en tot moment en què s'executin els treballs, sent responsable de realitzar comprovacions freqüents, tant d'alineació com de pendent.
4. Els pous de clava tindran les dimensions adequades per dur a terme les operacions de manera satisfactòria i el seu emplaçament s'elegirà de manera que no interfereixi amb el trànsit rodat.
5. Totes les canonades per a la clava es manipularan, descarregaran i apilaran d'acord amb els principis establerts en aquest Plec per a les canonades de formigó armat.

3.18.2. EXECUCIÓ

L'excavació es realitzarà amb un escut de tall tancat. Les excavacions amb escut tancat es realitzen amb unes màquines anomenades microtuneladores amb escut tancat. Una microtuneladora pemet excavar túnels a secció completa de diàmetre entre 500 mm i 3500 mm i va associada a un tipus de revestiment, que és un tub de formigó armat que s'empenta mitjançant gats des de l'exterior.

L'execució del clavament es realitzarà sempre que sigui possible en sentit ascendent de la conducció, a partir del pou d'atac, mitjançant sistemes hidràulics que transmetin les reaccions a un mur d'empenta, el qual anirà disposat perpendicularment a la direcció de l'empenta esmentada. El mur d'empenta sempre es formigonarà contra el terreny. La solera del pou d'atac ha d'estar formigonada i perfectament anivellada amb el pendent de la canonada.

Es podran utilitzar les estacions intermèdies que consideri necessàries el Contractista, quan les forces de fregament o altres causes poguessin obligar a realitzar esforços d'empenta excessivament elevats.

La força d'empenta s'aplicarà a la canonada mitjançant un anell, que sigui suficientment rígid per garantir una distribució uniforme de pressions.

Així mateix, es col·locarà un anell de fusta conglomerada entre la canonada i l'esmentat anell, a les estacions intermèdies, així com entre les superfícies de contacte de cada unió de canonades a fi de distribuir la pressió exercida pels sistemes de clavament al llarg del perímetre de la canonada, evitant l'aparició de punts de concentració de tensions. L'anell de fusta es disposarà al llarg de tota la circumferència, amb un gruix mínim de 15 mm tal com s'indica a l'article 2.18. d'aquest Plec.

Els tubs de formigó portaran en un extrem (femella) un anell metàl·lic galvanitzat (virolla). Quan es vulgui aconseguir l'estanqueïtat de la conducció es col·locarà una junta elàstica en l'extrem mascle del tub per a que faci tope contra l'anell metàli·lic.

Es podrà injectar ocasionalment bentonita a pressió entre la canonada i el terreny, a fi de lubricar la superfície de contacte i facilitar les operacions de clavament. Quan es faci això, una cop s'hagin acabat les operacions esmentades s'injectarà morter de ciment per desplaçar la bentonita de l'espai comprès entre la canonada i el terreny.

La pressió, volum i composició dels materials a injectar hauran de ser limitats per tal d'evitar possibles danys o desplaçaments de la canonada.

Les canonades deteriorades no seran acceptades. Quan es produeixin desperfectes en alguna canonada durant les operacions de clava, haurà de ser retirada per a la qual cosa es continuaran les operacions de clavament fins que la canonada danyada pugui ser extreta per algun pou. Si el deterioament de la canonada és petit, segons el parer de la Direcció d'Obra, podrà ser reparada amb l'autorització prèvia a aquesta actuació.

En el cas que no sigui possible procedir a l'extracció de la canonada danyada, la Direcció d'Obra podrà acceptar la reparació o reconstrucció total del tram, per a la qual cosa el Contractista haurà de presentar càlculs justificatius de l'obra a realitzar, subscrits per un tècnic especialista. En els càlculs esmentats es justificarà que la canonada

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 58 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

reparada o reconstruïda "in situ" tindrà una resistència i vida útil igual o superiors a les de la canonada especificada. L'acceptació de cada reparació o reconstrucció dependrà de la remissió al Director d'Obra del corresponent informe, subscrit pel Tècnic especialista del Contractista, en el qual s'especificarà que les obres van ser realitzades sota la seva directa supervisió i que l'obra lliurada és d'una qualitat igual o més gran que la canonada projectada.

En el cas que es construeixi "in situ" algun tram de la canonada, caldrà injectar posteriorment amb morter de ciment l'espai comprès entre la paret de formigó i el terreny.

Les toleràncies constructives quant a alineacions i rasants es refereix, seran les establertes en el present apartat. L'ajust a l'alineació i/o rasant teòrica de la canonada haurà de ser gradual i, en cap cas, se superarà en una junta l'angle de gir fixat pel fabricant.

Com a mesura de prudència davant una execució dolenta, o un despreniment que hagi pogut succeir en el transcurs del clavament, en acabar aquesta, es provarà d'injectar beurada de ciment a molt baixa pressió (no més gran de 0,5 Kg/cm² en el punt d'injecció) en els punts preparats per injectar. Si existeix admissió es continuarà la injecció fins que es garanteixi el contacte terreny-canonada.

3.18.3. TOLERÀNCIES ADMISSIBLES EN EL MUNTATGE DE CANONADES INSTAL·LADES AMB EMPENYEDOR

Les màximes desviacions admissibles respecte a les alineacions del Projecte seran les següents:

En rasant	En alineació horitzontal
+/- 50 mm	+/- 75 mm

3.19. INSTAL·LACIÓ DE CANONADES DE FORMIGÓ ARMAT SENSE PRESSIÓ

3.19.1. TRANSPORT, MANIPULACIÓ I APLEC

Per al transport els tubs es col·loquen en posició horitzontal sobre bressols o llistons. Segons UNE 127010 els tubs es transportaran de manera que es garanteixi la seva immobilitat. Si s'utilitzen cables per assegurar-los aquests han d'estar encoixinats per evitar danys. Especial atenció mereixen els broquets i campanes.

El nombre de filades de tubs serà tal que les tensions que es produeixin no superin el 35% de la resistència característica del formigó (se suposa que el tub no es transporta fins que el formigó tingui la seva resistència). Es procurarà un bon condicionament dels accessos als lloc de treball de l'obra. Els tubs s'inspeccionaran a la seva arribada a obra i els que estiguin danyats es retiraran; el director d'obra decidirà si poden ser reparats o si es rebutgen.

La descàrrega s'efectuarà amb útils apropiats, i sempre seguint les instruccions del fabricant. Tots els elements dels útils en contacte amb el tub tindran proteccions elàstiques.

En l'aplec dels tubs se seguiran les instruccions del fabricant. Es farà en posició horitzontal; cas de fer l'aplec en diverses filades, en cada filada la campana i els endolls estaran a la mateixa direcció; en la següent filada les campanes estaran sobre els endolls de la filada inferior.

Es prendran precaucions especials per impedir el seu rodament. Els tubs de diàmetre igual o més gran de 1.000 mm només podrà fer-se l'aplec en 1 filada. Entre 500 mm i 1.000 mm en 2 filades i entre 300 mm i 400 mm en 3 filades.

El terreny estarà anivellat, i cada tub de la primera filada estarà calçat per quatre punts. La següent filada es

col·locarà de tal manera que els tubs es recolzin exclusivament sobre les generatrius. El temps d'amuntegament en obra serà el menor possible.

Les juntes de goma s'emmagatzemaran a cobert i es complirà allò indicat a la UNE-EN 681-1. Estaran lliures d'esforços de qualsevol tipus, no estaran en contacte amb dissolvents, olis ni greixos. No s'han d'emmagatzemar en punts pròxims a instal·lacions elèctriques capaços de generar ozó com per exemple llums de vapor de mercuri, material elèctric d'alta tensió i altres. Aniran en envasos tancats.

3.19.2. ESTESA

L'estesa ha de començar a l'extrem aigües avall, col·locant normalment les canonades amb les embocadures orientades aigües amunt. Els canvis de direcció s'efectuaran en els pous de registre. El tub ha de tenir un suport continu al llarg de tota la seva generatriu inferior, per a la qual cosa el llit de suport ha d'estar perfectament anivellat i enrasat. El llit presentarà excavacions prou àmplies per evitar que la campana del tub recolzi sobre el terreny. Si es donés la circumstància per qüestió de càlcul de projecte que el llit fos de formigó, s'instal·larà el tub sobre solera recta de formigó mitjançant suport de peces prefabricades del mateix material i una vegada col·locat el tub, s'omplirà el suport complet, amb un formigó prou fluid per poder formigonar des d'un únic costat, garantint així la completa expulsió de l'aire i el suport total del tub sobre el llit de formigó.

Abans de baixar els tubs a les rases s'examinaran i s'apartaran els que presentin deterioraments, netejant-los bé, sobretot les campanes i endolls.

Cada tub s'ha de centrar i s'ha d'alinear perfectament amb l'adjacent. Els tubs s'han d'unir mitjançant una força axial aplicada progressivament usant els útils apropiats que varien en funció del diàmetre dels tubs. Per al correcte enllaç i estanqueïtat de la unió cal que el tub entrant es trobi suspès i concèntric amb el tub ja instal·lat.

Per vèncer l'esforç de connexió es poden utilitzar tiradors o palanques mecàniques o tiradors hidràulics fins on permeti la potència d'aquests. Pot també col·locar-se amb "*tràctels*" sempre que es prengui la precaució que la tracció no desviï o impedeixi la concentricitat i alineació del tub.

A partir de 800 mm existeixen màquines per ajuntar tubs especialment dissenyades per muntar tubs de grans diàmetres. En qualsevol cas i sigui qualsevol el diàmetre de la conducció el Contractista presentarà a la Direcció d'Obra per a la seva aprovació el sistema d'unió dels tubs.

Com s'ha especificat en el capítol 2 d'aquest plec les juntes seran del tipus lliscant. Els passos a seguir per a la col·locació de la goma seran els següents:

1. Eliminar les substàncies estranyes de la superfície d'unió de la campana.
2. Utilitzant un lubricant adequat (ho indicarà el fabricant de tubs) lubricar completament la superfície interior de la campana.
3. Netejar l'endoll incloent la ranura.
4. Lubricar l'endoll, en particular la zona d'allotjament de la junta.
5. Lubricar la junta.
6. Fixar la junta acuradament. Igualar la tensió del junt recorrent la circumferència sencera diverses vegades amb un objecte rodó llis entre l'endoll i la junta.
7. Alinear concèntricament la campana i endoll dels tubs a unir. Comprovar amb una galga la situació final de la goma al llarg de tota la circumferència. Si no està al seu lloc es desendollarà el tub, i amb una nova goma es tornarà a repetir l'operació. Si el tub tingués algun defecte que impedís l'endoll correcte es traurà de la rasa. Quan es finalitzi la jornada laboral, o en les interrupcions de treball s'obturaran provisionalment els extrems de la canonada.

3.20. JUNTA D'ESTANQUEÏTAT DE PVC

Han d'instal·lar-se de tal forma que quedin subjectats fermament mentre s'aboca el formigó. Se subjectarà a

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 59 de 236
Código de verificación : a5c320d582dbca86
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

l'armadura mitjançant grapes especials, o si la banda ve proveïda d'orificis metàl·lics mitjançant filferros que passen pels mateixos i se subjecten a les armadures.

El bulb central no ha de quedar formigonat perquè pugui exercir la seva funció de dilatació; a aquest efecte es farà servir encofrat partit en dues peces. El formigó cal col·locar-lo i compactar-lo de manera adequada perquè no quedin buits o zones poroses. En el cas de les soleres un operari acompanyarà el formigonat amb la mà assegurant la sortida de l'aire i la perfecta embolcall de la cinta, mentre un altre operari vibra el formigó amb cura de no tocar la cinta.

Com ja s'ha indicat a l'article corresponent del capítol 2 d'aquest Plec, les peces especials vindran subministrades de fàbrica de tal manera que les soldadures a efectuar en obra siguin les menors possibles.

Sempre ha de ser el mateix operari (homologat o preparat per la casa subministradora) qui executi les soldadures d'obra.

3.21. MITJA CANYA EN UNIÓ DE SOLERES I ALÇATS

Per a la realització de la mitja canya se seguiran les següents etapes:

Preparació de la superfície:

Amb martell pneumàtic es repicarà l'excés de formigó, les rebaves de l'encofrat i altres defectes presents a la junta. Posteriorment s'utilitzarà la mola elèctrica per tal de deixar la supeficie el més llisa possible i poder fer una mitja canya homogènia. Finalment s'emprarà un raspall de neteja per a eliminar la pols.

Realització de la mitja canya.

El reblert de la mitja canya es realitzarà amb un morter de reparació monocomponent de fraguat ràpid tipus Thoro structurite R4 de Basf o similar. La preparació de la mescla es farà seguint estrictament les instruccions del fabricant. Es donarà forma corba a la mitja canya fent servir un motlle que pot ser un tros de tub de pvc. Abans d'aplicar el morter es farà una imprimació amb lletada feta amb el mateix producte. Un cop executat el reblert es deixarà curar el producte el temps marcat pel fabricant abans d'aplicar la capa d'impermeabilització.

Impermeabilització de la mitja canya

La impermeabilització es farà aplicant un revestiment impermeabilitzant elastomèric-cimentós bicomponent tipus Thoroseal-FX110 de Basf o similar. El gruix mínim del revestiment, a aplicar sobre la capa anterior, serà de 2mm. S'aplicarà en dues capes entre les quals es col·locarà una malla de reforç de 20 cm de gruix de fibra de vidre. Es procedirà, tant en la preparació de la mescla, com en l'aplicació, com en els temps d'espera entre capa i capa, d'acord al que estableixi la fitxa tècnica del producte.

El Contractista realitzarà una mitja canya de prova en l'obra per a la seva aprovació si és procedent per part del Director d'Obra.

3.22. LÀMINA DE BETUM MODIFICAT AMB ELASTÒMERS PER A COBERTES

Una vegada comprovada la superfície de formació de pendents es procedirà a col·locar la làmina. Es farà pel procediment de "no adherida" i complirà allò indicat en la "*Norma Básica de la Edificación QB-90*". L'ample de solapament entre peces no serà inferior a 10 cm.

Es tindrà especial cura en la formació d'una mitja canya de morter en tots els llocs que la làmina ha de doblegar-se, excepte en els blocs siguin perimetrals o interiors, que la làmina quedarà immobilitzada entre dos blocs.

3.23. COBERTA

Estarà formada bàsicament per plaques alleugerides de formigó pretensat recolzades en tires de E.P.D.M.

Les plaques pretesades compliran amb l'especificat a l'article corresponent del capítol 2 d'aquest Plec.

En el perímetre de l'estructura (dipòsit o estació de bombament) es construirà un cèrcol de formigó armat que tanqui completament el conjunt de plaques.

Els buits entre plaques s'ompliran amb formigó de resistència característica no inferior a 25 N/mm^2.

Els accessos a l'interior del dipòsit requereixen buits que no sempre es poden aconseguir amb les plaques alleugerides, per la qual cosa en aquests casos es precisa la substitució d'algunes plaques per altres de formigó armat i que tinguin un forat. Aquestes plaques s'armaran de tal manera que la màxima fissura que es produeixi per al total de la càrrega a suportar sigui inferior a 0,1 mm.

S'han de prendre les precaucions pertinents perquè durant el formigonat per formar pendents i construir els cèrcols perimetrals no entri formigó pels alvèols que incrementin el pes propi de l'estructura.

3.24. PINTURA EN ESTRUCTURES METÀL·LIQUES I CALDERERIA

3.24.1. PREPARACIÓ DE LES SUPERFÍCIES DESPULLADES

Els graus de preparació que es contemplen són:

Raig de sorra abrasiu a metall blanc
SA-3 segons el "*Swedish Standards Institute SIS*". El raig es passa sobre la superfície a fi d'eliminar tota la calamina, rovell i matèries estranyes. Ha de prendre un color metàl·lic uniforme.

Raig de sorra abrasiu a metall gairebé blanc
SA-2 1/2 segons el "*Swedish Standards Institute SIS*". Raig de sorra molt curós. La calamina, rovell i matèries estranyes s'han d'eliminar de manera que només quedin algunes traces distribuïdes uniformement prenent l'aspecte d'ombres en forma de taca o franges.

La rugositat de la superfície tractada no excedirà de 100 micres i en tot cas serà inferior a 1/3 del gruix de la pintura protectora.

3.24.2. APLICACIÓ

Preferentment, s'hauran d'aplicar pintures de base aquosa lliures de dissolvents orgànics i amb certificació ecològica oficial.

S'aplicarà la primera capa tan aviat com s'hagi efectuat el raig de sorra i en cap cas després de les tres hores següents.

El gruix de pel·lícula especificat per a cada capa de pintura ha de ser estrictament observat i s'entén que és gruix de pel·lícula seca.

Les capes de pintura han d'estar lliures de porositats, bombolles i ulls de peix.

Mai s'aplicarà la pintura en les següents condicions climatològiques:
- Temperatura ambient per sota de 5 graus centígrads
- Si es preveu que la temperatura pot baixar de 0 graus centígrads abans que la pintura s'hagi assecat.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 60 de 236
Código de verificación : a5c320d582dbca86
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

- Quan la temperatura del metall estigui per sota del punt de rosada de l'aire.
- Temperatura ambient per damunt de quaranta graus centígrads.
- Humitat relativa superior a 80%
- Vent

Els temps mínims i màxims per repintar es respectaran d'acord amb les instruccions del fabricant.

Per determinar les condicions d'aplicació de les pintures s'hauran d' observar les recomanacions del fabricant.

3.24.3. COMPORTAMENT ANTICORROSIU

La capacitat de protecció del sistema de pintura una vegada aplicada serà tal que al cap de 5 anys de servei la superfície no presenti un grau de corrosió superior a Re3 de l'Escala Europea de Corrosió.

3.24.4. ADHERÈNCIA

En qualsevol de les capes especificades s'exigeix un grau d'adherència classe 4 de la norma ASTM D-3359-74.

3.24.5. ASSAIGS

En elements lineals s'executaran:
- 1 Assaig d'adherència cada 3 metres lineals
- 1 Assaig de gruix cada 1 metre lineal

Per a elements superficials:
- 1 Assaig d'adherència cada 2 m^2 o fracció
- 1 Assaig de gruix cada 1 m^2 o fracció

3.24.6. GRUIXOS I TRACTAMENT GENERAL

En cas de que el projecte no incorpori unes especificacions particulars el tractament general en estructures metàl·liques i caldereria DN>500 a estacions de bombament i cambres de clau serà el següent:

a) Interior de caldereria

* Raig de sorra abrasiu a metall blanc SA-3
* Una capa d'imprimació Shop-Primer anticorrosiu fosfatant, de gran adherència, exempt de plom i cromats de 15 micres de gruix.
* Dues capes de recobriment epoxídic a gran gruix, dos components, sense dissolvent, no tòxic i amb registre sanitari, de 175 micres cadascuna

b) Estructures metàl·liques en general i exterior de canonades

* Raig de sorra abrasiu a metall gairebé blanc SA-2 ½
* Una capa d'imprimació anticorrosiva de 35 micres
* Una capa intermèdia de farciment estanc a la corrosió (efecte barrera) de 60 micres
* Dues capes de poliuretà alifàtic dos components, de 40 micres cadascuna i en color standard ATLL.

Com a tractament alternatiu tant en estructures metàl·liques com en calderería DN<=500 es aplicable la protección mitjançant galvanitzat en calent per immersió previ tractament de decapatge químic, segons UNE-37.505 i ISO 1461. Gruix mig mínim 85 micres o 610 g/m2. La cargoleria segons UNE 37.507

En cas de soldadures en obra es podrán utilizar excepcionalment pintures enriquides amb zenc en gruixos de 80 micres segons ISO 3549.

3.25. PROVA D'ESTANQUEÏTAT DE LA COBERTA

Desenvolupament de la prova.

Les cobertes planes seran estanques i per poder verificar-ho seran sotmeses al corresponent assaig. Aquest consisteix a inundar la coberta una vegada que aquesta disposi de la làmina d'impermeabilització totalment col·locada i rematada a tots els seus costats i abans de posar la capa de grava de la protecció pesada.

Sempre que sigui possible la coberta s'inundarà amb una làmina d'aigua que tingui una profunditat mínima de 25 mm durant un període de 24 hores. Si això no és possible a causa del pendent i de les dimensions de la coberta, aquesta es regarà de manera contínua amb una manega distribuïdora o amb un sistema d'aspersors que garanteixin el poder disposar d'una làmina contínua d'aigua en tota la superfície de la coberta provada durant un període mínim de 6 hores. Al final de la prova, tant si aquesta s'ha dut a terme mitjançant inundació com si s'ha dut a terme amb reg continu, si no es produeixen escapaments o taques d'humitat a la cara inferior de la coberta, podrà fer-se la recepció. En cas de no ser així el Contractista haurà de realitzar al seu càrrec tots els treballs d'arranjament necessaris per garantir l'estanqueïtat desitjada. La metodologia per a la realització de la prova i el criteri d'acceptació descrits es basen en la normativa anglesa BS 8007:1987.

De la prova d'estanqueïtat de cada coberta s'aixecarà la corresponent acta que s'adjuntarà a l'Acta de Recepció global de l'obra. El fet que una coberta hagi estat assajada satisfactòriament en estanqueïtat no eximirà al Contractista del seu arranjament si amb motiu de pluges produïdes posteriorment durant el període legalment establert per als vicis ocults apareixen entrades d'aigua o taques d'humitat a la cara inferior de la coberta.

3.26. ASSAIG D'ESTANQUEÏTAT DEL DIPÒSIT

Prèviament a la connexió del dipòsit es comprovarà el correcte funcionament del mateix.

Es farà bàsicament d'acord amb la norma British Standard Code BS 8007 "*Design of concrete structures for retaining aqueous liquids*".

Per a la realització de l'assaig d'estanqueïtat, s'ha de netejar prèviament l'estructura i s'ha d'omplir fins el nivell màxim normal amb aigua, a una velocitat d'emplenat no major de 2 metres en 24 hores.

En el primer emplenat, s'ha de mantenir el nivell d'aigua, afegint l'aigua necessària durant un període d'estabilització corresponent a l'absorció i el curat autogen. Aquest període d'estabilització pot durar 7 dies si l'amplada de fissura de projecte és 0,1 mm i 21 dies si és de 0,2 mm o més gran. Després del període d'estabilització s'ha de mesurar el nivell de la superfície de l'aigua durant un període de 7 dies, amb intervals de 24 hores. Durant aquests 7 dies de prova, el descens màxim del nivell d'aigua no ha de superar 1/500 de la profunditat mitjana de l'aigua amb el dipòsit ple.

Encara que el resultat de l'assaig d'estanqueïtat sigui satisfactori, qualsevol evidència de filtració que s'observi a les cares externes dels murs del dipòsit s'haurà de reparar. Qualsevol reparació o tractament del formigó de les fissures o de les juntes s'haurà de fer, sempre que sigui possible, des de la cara en contacte amb l'aigua. Quan s'apliqui un revestiment per impedir les fuites a través d'una fissura, el material que s'empri, haurà de tenir la flexibilitat adequada i no haurà de reaccionar amb l'aigua.

En cas de què el dipòsit no satisfaci l'assaig dels 7 dies, un cop finalitzat el procés de reparació s'haurà d'omplir de nou, i un cop passat el període d'estabilització, s'haurà de fer un nou assaig de 7 dies de duració, d'acord amb l'especificat en el paràgraf anterior.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 61 de 236
Código de verificación : a5c320d582dbca86
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

4. CANONADA DE FOSA DÚCTIL

4.1.GENERALITATS

4.1.01 CONDICIONS GENERALS

A. El Contractista haurà de subministrar i instal·lar els tubs de fosa dúctil i tots els seus accessoris en obra, d'acord amb les condicions dels Documents del Contracte.

4.1.02 RELACIÓ DE TREBALLS ESPECIFICATS EN UNA ALTRA PART DEL PLEC

A. Moviment de terres.
B. Formigons.
C. Prova hidrostàtica i desinfecció de canonades d'aigua.
D. Vàlvules i accessoris.
E. Peces especials fabricades en acer.

4.1.03 ESPECIFICACIONS, CODIS I NORMES DE REFERÈNCIA

Sense limitar el caràcter general d'altres condicions d'aquestes Especificacions, tot treball aquí determinat haurà de complir amb o excedir les condicions dels documents següents, sempre que les esmentades condicions no estiguin en contradicció amb les estipulacions d'aquesta Secció.

Normes

- UNE-EN 545 (novembre-2011). "*Tubos, racores y accesorios de fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua. Requisitos y métodos de ensayo*".

- EN 681-1. "*Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanqueidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte I: Caucho vulcanizado*".

- EN 1092-2. "*Bridas y sus uniones. Bridas circulares para tuberías, grifería, accesorios y piezas especiales. Designación PN. Parte 2: Bridas de Fundición*".

- EN 10002-1. "*Materiales metálicos. Ensayos de tracción. Parte 1: Método de Ensayo a temperatura ambiente*".

- EN ISO 4016:2000. "*Pernos de cabeza hexagonal. Productos de clase C. (ISO 4016:1999*)"

- EN ISO 4034:2000. "Tuercas hexagonales. Productos de clase C. (ISO 4034: 1999)".

- EN ISO 6506-1. "*Materiales metálicos. Ensayo de dureza Brinell. Parte 1: Método de ensayo. (ISO 6506-1: 1999)*".

- EN ISO 7091. "*Arandelas planas. Serie normal. Producto de clase C. (ISO 7091: 2000)"*

- RC-08 2008. "*Pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de cementos*".

- UNE-EN 10.204. "*Tipos de documentos de inspección de productos metálicos*".

- UNE-EN ISO 14001. "*Sistemas de gestión mediomabiental: Especificaciones y directrices para su utilización*".

4.1.04 GARANTIA DE QUALITAT

A. INSPECCIÓ. Tots els treballs podran ser inspeccionats en fàbrica, d'acord amb allò disposat en les normes de referència, complementades pels requisits d'aquesta especificació. El Contractista haurà de notificar a la Direcció d'Obra, per escrit, la data de començament de la fabricació dels tubs, amb una anterioritat no menor de 14 dies hàbils abans del començament de qualsevol fase de fabricació. Durant l'elaboració dels tubs, la Direcció d'Obra haurà de tenir accés a totes les àrees on la fabricació estigui en procés i se li permetrà fer totes les inspeccions necessàries per ratificar el compliment de les especificacions.

B. PROVES. Excepte si es modifica en aquestes especificacions, tots els materials usats en la construcció dels tubs hauran de ser sotmesos a prova, d'acord amb les condicions de les normes de referència que siguin d'aplicació.

El Contractista haurà d'executar les proves dels materials sense cap cost addicional per a ATLL. La Direcció d'Obra tindrà dret a presenciar totes les proves fetes pel Contractista.

C. REQUISITS QUE HAN DE COMPLIR ELS SUBMINISTRADORS DE CANONADA

Hauran de disposar d'un sistema d'assegurament de la qualitat que compleixi la norma EN ISO 9001:2008.

Així mateix, hauran de presentar certificat de conformitat de producte conforme a les especificacions de l'Annex F apartats F.1 i F.2 de la norma UNE-EN 545:2011.

L'organisme que hagi realitzat les certificacions haurà d'estar acreditat conforme a les normes EN 45011 o EN 45012, segons correspongui.

Tots els productes a subministrar que hagin d'estar en contacte amb l'aigua hauran de complir allò disposat en el Reial decret 140/2003 de 7 de febrer.

El fabricant haurà de facilitar la documentació exigida en l'Annex IX del citat decret, en la que figurarà el número de registre sanitari de l'empresa i el número de registre sanitari del producte o la seva autorització per a ús en contacte amb aigua per a consum humà.

Haurà de presentar escrits d'autorització per a la supervisió del procés de fabricació i comprovacions de l'autocontrol. En el cas que algun element ofert hagi de ser adquirit a un altre fabricant, caldrà presentar autorització de cadascuna de les fàbriques, i aquests hauran de disposar a efectes de qualitat de producte dels mateixos requisits indicats en els paràgrafs anteriors.

El fabricant haurà de presentar el programa d'autocontrol, que haurà de contemplar:

a) Tubs i peces de fosa

Control de recepció de matèries primeres, indicant nivells de qualitat establerts i proves de comprovació.

Control del sistema de fabricació. Es considera imprescindible, per contractar un subministrament de tubs o peces, que la fàbrica disposi d'un sistema mecanitzat de control de la composició química de les colades, que permeti assegurar que, en tot moment, s'aconsegueix la composició establerta dins de les toleràncies fixades.

Sistema de control que permeti conèixer a quina colada correspon cada tub o peça.

Sistema de control de les característiques metal·logràfiques i mecàniques de tubs i peces. El número de mostres que es prenguin per a aquestes comprovacions haurà de correspondre com a mínim a allò establert en la norma UNE-EN 545 Annex F, en la modalitat de sistema de mostreig de la taula F.1. Els valors de la citada taula es fan

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 62 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

extensius als assaigs de duresa.

Sistema de control de tubs i peces acabades, que haurà de contemplar:
- Prova de tots els tubs a pressió.
- Control d'estanqueïtat de les peces. Aquest control haurà de ser total en diàmetres iguals o majors de 600 i podrà ser total o estadístic en diàmetres menors.
- Control de dimensions geomètriques, gruixos, pesos, etc. de tubs i peces. Aquest control podrà ser total o estadístic.
- Control de la massa del revestiment de zinc i del gruix de pintura. Aquest control podrà ser total o estadístic.
- Control de composició i esforços de tracció en cargols. Aquest control serà estadístic.
- S'haurà de garantir la traçabilitat i per això s'haurà de marcar el lot de forma duradora.

b) Gomes

Control de matèries primeres i estudis de composició per aconseguir les característiques especificades a la norma EN 681-1.

Control de procés de fabricació, en especial de la temperatura, temps i condicions de vulcanitzat.

Sistema de control que permeti conèixer a quin període de fabricació correspon cada goma.

Sistema de control de totes les característiques especificades de les gomes fabricades, així com comprovació de les dimensions geomètriques i de la falta de defectes de qualsevol tipus.

S'hauran de marcar de forma duradora les dades següents:
- Diàmetre nominal
- Identificació del fabricant
- Número d'aquesta norma (EN 681-1) amb el tipus d'aplicació i la classe de duresa com a sufix
- Marca de certificació
- Trimestre i any de fabricació

4.2. PRODUCTES

4.2.01. GENERALITATS

Els tubs de fosa dúctil revestits interiorment amb morter de ciment hauran de complir les normes UNE-EN 545, EN 681-1, EN 1092-2, EN ISO 4016:2011, EN ISO 4034:2001, EN ISO 7091. Els tubs hauran de ser del diàmetre i classe assenyalats i se subministraran complets amb les seves juntes i unions de la mateixa manera que les peces especials i accessoris.

Els tubs hauran de tenir les superfícies interiors compactes, denses i llises i concretament pel que fa a fissures del recobriment interior de morter hauran de complir la norma UNE-EN 545. En les peces especials i tubs de gran diàmetre es disposaran puntals amb la finalitat d'evitar danys durant el seu transport i manipulació. S'hauran de proveir peces especials de correcció i tancament, segons es requereixi, de tal forma que puguin tancar-se finals de canonada durant l'estesa de tubs i es puguin efectuar les correccions necessàries per ajustar la col·locació de canonades a la posició indicada en els plànols.

El fabricant presentarà plànols acotats de tots els accessoris i peces especials, i haurà de presentar certificats de compliment de tota la normativa de referència, així com els resultats del seu programa d'autocontrol.

4.2.02. DIMENSIONS DEL TUBS

a) Gruix de tubs i peces

D'acord amb la norma UNE-EN 545 (art. 4.2.1), el gruix de fosa de tubs i peces es calcularà, en funció del seu diàmetre nominal amb la fórmula:

$$e = K (0,5 + 0,001 DN)$$

Essent,
e = gruix en mil·límetres
DN = Diàmetre nominal en mil·límetres

Els valors del coeficient K queden establerts de la manera següent:

K = 9 per a tubs de diàmetre menor de 800 mm
K = 7, 8, 9 per a tubs de diàmetre igual o superior a 800 mm
K = 12 per a peces

Podran utilitzar-se tubs de Classe 40, havent de complir els seus gruixos nominals allò disposat a l'article 4.2.1.3 de la norma UNE-EN 545:2011.

Els diàmetres exteriors i les seves toleràncies s'indiquen en l'apartat 8 de la norma UNE-EN 545.

b) Toleràncies en gruix

Hauran de complir el que disposa l'art.4.2.1.4 de la norma UNE-EN 545

c) Toleràncies geomètriques

S'ajustaran als valors indicats en els articles 4.2.2.1, 4.2.2.2 i 4.2.4 de la norma UNE-EN 545

d) Llargàries de fabricació i toleràncies

El fabricant haurà d'indicar la llargària dels tubs, així com les seves toleràncies que llevat d'un altre acord hauran de complir l'art. 4.2.3.1 de la norma UNE-EN 545.

4.2.03. DIMENSIONS DELS ACCESORIS

Els accessoris seran del diàmetre i classes indicats en els plànols del projecte.

4.2.04. DISSENY DE JUNTES

Els tubs i accessoris de fosa dúctil s'han de subministrar amb juntes automàtiques, juntes mecàniques i juntes de brides, segons s'especifiqui.

a) Juntes automàtiques

Llevat d'indicació expressa en contrari, les unions entre tubs es faran amb juntes automàtiques; aquestes consisteixen en un anell de goma que s'encaixa en un allotjament del cap del tub i assegura l'estanqueïtat per la pressió que exerceix l'extrem llis del tub següent. El disseny de l'allotjament, característiques i toleràncies hauran de ser facilitades pel fabricant, justificant els seus valors amb experiència d'utilització i assaigs.

Les gomes estaran lliures de porositats, materials estranys i defectes visibles. Podran ser d'una o de dues dureses, i en aquest cas les parts dura i tova es vulcanitzaran conjuntament.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 63 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

Les característiques seran les especificades a la norma EN 681-1. El fabricant facilitarà les desviacions angulars màximes que es poden produir a la unió de dos tubs, mantenint-se l'estanqueïtat a una pressió doble de la de treball.

El preu de la goma s'inclou en el de preu de metro lineal de tub.

b) Juntes mecàniques

Són les juntes amb que s'agrupen els extrems de les peces quan no són de brides. Cada extrem de la peça acaba en un cap en la qual s'introdueix el tub i es col·loca una goma que queda pressionada per una contrabrida entre el tub i al cap de la peça. La contrabrida es pitja contra el cap amb uns cargols especials que s'ancoren a aquest.

Les contrabrides seran de fosa nodular, i en qualsevol cas s'ajustaran als diàmetres exteriors dels tubs. El fabricant haurà de facilitar les desviacions màximes que es puguin produir assegurant l'estanqueïtat a una pressió doble de la de servei. Les contrabrides tindran les mateixes característiques que les peces.

Les característiques de les gomes seran les especificades a la norma EN 681-1.

El preu de les gomes, contrabrides, cargols i femelles s'inclou en el de la peça corresponent.

c) Juntes de brides

Totes les derivacions de la canonada estaran equipades amb brides a fi que les vàlvules o peces que es connectin quedin ancorades. També hauran de tenir terminació en brida aquelles peces que s'especifiquin en els plànols. Atès que el fet usual és que les dimensions de les brides es fabriquin en PN16, caldrà especificar clarament en el projecte el PN requerit per evitar confusions.

Els cargols d'unió seran d'acer de rosca mètrica i les seves característiques vindran especificades a la norma EN 1092-2. Estaran niquelats o bicromatats. En general les juntes amb brides es col·locaran en pericons de fàcil accés per a la seva conservació, però si alguna ha de quedar enterrada aquesta es protegirà empastifant brida i cargols amb massilla anticorrosiva hidròfuga i antioxidant a base d'hidrocarburs amb càrregues inerts. Per subjectar la massilla a la brida i als cargols s'encintarà la unió amb cinta anticorrosiva composta de teixit acrílic imputrescible impregnat amb additius antioxidants i resistents als microorganismes, a les arrels i a l'envelliment complint la norma DIN 30672 classe A.

4.2.05. CARACTERÍSTIQUES MECÀNIQUES

a) Tracció

Les propietats a tracció dels tubs, ràcords i accessoris es regiran per allò disposat a l'apartat 4.3.1 de la norma UNE-EN 545 Taula 7.

Les provetes per realitzar l'assaig en els tubs s'ajustaran al que s'indica a la norma UNE-EN 545 apartats 6.3.1, 6.3.1.1, 6.3.2, 6.3.3 i 6.3.4. L'eix de les provetes coincidirà amb el centre de la paret del tub i la mostra es tallarà paral·lelament a l'eix del tub. Les provetes per realitzar l'assaig en peces es prepararan d'acor al que s'indica a l'apartat 6.3.1.2 de la UNE-EN 545 sent també de compliment obligat el que es disposa aels apartats 6.3.1, 6.3.2, 6.3.3 i 6.3.4.

b) Duresa

La duresa superficial dels tubs haurà de ser inferior o igual a 230 HB i la de les peces a 250.

Els assaigs es realitzaran segons el que s'especifica a la norma EN-ISO 6506-1 amb bola d'acer de 10 o de 5 mm

de diàmetre.

4.2.06. ESTANQUEÏTAT DELS TUBS

Els tubs s'hauran de provar conforme la taula 14 de la norma UNE-EN 545. Els tubs K9 DN 60/300 es provaran a 50 bar. Els tubs K9 DN 350/600 a 40 bar.

4.2.07. ESTANQUEÏTAT DE LES PECES

Les peces també se sotmetran a proves d'estanqueïtat, que ateses les dificultats especials de l'assaig a pressió amb aigua requeriran d'un acord previ amb el fabricant.

Es provaran totes les peces, segons la norma UNE-EN 545:2011, amb aire a una pressió de 1Kg/cm^2 comprovant amb aigua sabonosa l'estanqueïtat.

Totes les despeses que produeixin les proves d'estanqueïtat així com l'emissió de certificats són per compte del Contractista.

4.2.08. REVESTIMENT INTERIOR DE MORTER DE CIMENT

Els tubs se subministraran revestits interiorment de morter de ciment segons el que especifica la norma UNE-EN 545, articles 4.4.3.1 i 4.4.3.2.

Els gruixos mínims i les seves toleràncies seran les que s'indiquen a la taula 8 art 4.4.3.3 de la UNE-EN 545 en la que també s'indiquen les amplades màximes de les fissures i el seu desplaçament radial. Les zones de revestiment que presentin defectes o danys per transport o manipulació s'hauran de reparar amb un procediment que sigui acceptat per ATLL.

4.2.09. RECOBRIMENT EXTERIOR

El revestiment exterior dels tubs i peces haurà de correspondre al que s'indica a l'art 4.4.2 de la UNE-EN 545 fixant-se la massa mínima del galvanitzat en 200gr/m^2. En el cas que el revestiment presenti danys per causa del transport o la manipulació, les reparacions es realitzaran conforme a allò que disposa l'article 4.4.2.3 de la norma esmentada.

4.2.10. RECEPCIÓ DE LOTS

La recepció de lots, podrà realitzar-se a la fàbrica o a l'obra segons ho determini ATLL, qui seleccionarà totes les unitats del lot.

Per a la realització de les proves de recepció sigui en fàbrica o en obra, el fabricant o el Contractista haurà d'aportar al seu càrrec tots els mitjans i personal que es precisi. Els assaigs de laboratori que realitzi ATLL en organismes especialitzats aniran a càrrec d'ATLL. Quan com a conseqüència de resultats incorrectes calgui realitzar nous assaigs les despeses corresponents aniran a càrrec del fabricant o del Contractista.

4.2.10.1. Tubs

El lot estarà format per un màxim de 100 tubs del mateix diàmetre que hauran de tenir alguna identificació que faciliti el control, de manera que es pugui conèixer la colada a la qual pertany cada tub del lot. S'analitzarà:

- Assaig de tracció en almenys dos tubs
- Assaig de duresa en almenys dos tubs
- Geometria i ovalització en almenys dos tubs
- Gruix del recobriment de morter en almenys dos tubs

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 64 de 236
Código de verificación : a5c320d582dbca86
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

Si tots els resultats són correctes s'acceptarà el lot.

Si algun d'ells és incorrecte es realitzaran dos nous assaigs del mateix tipus. En cas que tots dos siguin correctes s'acceptarà el lot, rebutjant-se si un o els dos no ho són.

En els casos que el lot sigui rebutjat es podrà admetre com a alternativa realitzar assaigs individuals i s'acceptaran els tubs en els quals els resultats siguin correctes. Atès el caràcter de mostreig molt limitat, la recepció està condicionada a que els tubs es puguin col·locar sense dificultat i que les proves en rasa no posin de manifest defectes de fabricació.

4.2.10.2. Peces

El lot estarà format per un nombre de peces amb un pes total màxim de 4000 kg i que preferentment siguin del mateix tipus i de diàmetres pròxims. S'analitzarà:
- Dimensions geomètriques d'una peça de cada tipus i diàmetre
- Prova d'embocadura d'una peça de cada tipus i diàmetre
- Assaig de tracció en deu cargols, arribant al trencament en tres unitats

Si tots els resultats són correctes s'acceptarà el lot.

Si hi ha algun resultat que no sigui correcte es procedirà com en el cas de tubs.

4.2.10.3. Gomes

El lot estarà format per 100 unitats del mateix diàmetre o si no és possible de 100 gomes de diàmetres pròxims. S'analitzarà:
- Comprovació de les dimensions de dues juntes
- Tall longitudinal de dues juntes, comprovant que no es presenten porositats, materials estranys ni defectes de cap tipus.
- Duresa en dues juntes
- Trencament a tracció i allargament en trencament en dues juntes.
- Envelliment accelerat en dues juntes.
- Compressió set en dues juntes.
- Resistències a l'ozó en dues juntes.

En el cas que el subministrament inclogui juntes de dues dureses, els assaigs 3 i 4 es realitzaran en cadascuna de les dues parts de cada junta.

Si tots els resultats són correctes s'acceptarà el lot.

Si algun resultat no és correcte es realitzaran altres dos similars; en el cas que tots dos siguin correctes s'acceptarà el lot, rebutjant-se si un dels dos no ho és.

Atès el caràcter destructiu d'aquests assaigs no poden fer-se recepcions individuals.

Atès el caràcter de mostreig molt limitat del control, la recepció està condicionada a que les peces es puguin col·locar sense dificultat i que les proves en rasa no posin de manifest defectes de fabricació.

4.3. INSTAL·LACIÓ DE TUBS

4.3.01. MANIPULACIÓ I APLEC

Tots els tubs, peces i accessoris s'hauran de manipular acuradament per evitar deterioraments no només en l'estructura sinó també en els revestiments exterior i interior. A aquest efecte es manipularan amb eslingues amples, tarimes encoixinades o qualsevol altre dispositiu acceptat prèviament per la Direcció d'Obra; en cap cas es permetrà l'ús de cadenes o ganxos. Els tubs s'amuntegaran sobre bressols de fusta dissenyats per a aquesta funció, o bé sobre sorra o terra exempta de pedres. Es prendran les mesures necessàries per garantir que el tub no rodi, i si el sistema és de falcat, aquest es farà amb falques de fusta que no malmetin el revestiment.

El Contractista inspeccionarà cada tub i accessori abans de baixar-lo a la rasa per assegurar l'absència de danys i procedirà a la seva neteja completa eliminant qualsevol substància aliena al tub. Si a l'inspeccionar el tub o accessori s'observés qualsevol mena de dany s'apartarà i es proposarà el possible arranjament a la Direcció d'Obra per a la seva aprovació o rebuig. Les despeses de reparació d'un tub, o en el seu cas el reemplaçament del mateix, corren a compte del Contractista.

4.3.02. ESTESA DE TUBS

La llargària màxima dels tubs serà de 8,15 metres. El Contractista presentarà abans de l'inici dels treballs un programa d'estesa de tubs que contempli juntament amb el traçat, la situació dels tubs i la seva cota de rasant en els canvis d'alineació vertical, la seva orientació i la localització dels accessoris. Els tubs i peces s'hauran de col·locar en l'ordre i posició mostrada en el programa. A l'estendre els tubs, es farà amb l'alineació i cota fixats amb una aproximació de més o menys 25 mm. On calgués aixecar o baixar l'alineació vertical del tub, com a conseqüència d'obstruccions imprevistes o d'altres causes, la Direcció d'Obra podrà canviar l'alineació i/o les elevacions. Aquest canvi es podrà fer per la desalineació de juntes, per l'ús d'adaptadors bisellats o per l'ús d'accessoris addicionals. No obstant això, en cap cas la desalineació de la junta podrà excedir la desalineació màxima recomanada pel fabricant de tubs. Cap junta es podrà desalinear en una quantitat que comporti el deteriorament de la resistència i la impermeabilitat.

Els tubs s'estendran en sentit ascendent sempre que el pendent excedeixi el 10%. En casos excepcionals i sempre que la Direcció d'Obra ho permeti, es podran estendre en sentit descendent, però llavors cada tub s'haurà de bloquejar i subjectar en el seu lloc fins que es proveeixi el suport suficient mitjançant els tubs següents per evitar el seu moviment.

Caldrà estendre el tub directament sobre el material de reblert de suport. No es permetrà cap suport estrany sota el tub, i el reblert de suport haurà de formar un suport portant sòlid i continu en tota la llargària del tub. S'efectuaran les operacions que calgui per treure les eines i útils, després de l'estesa del tub. Es faran nínxols per a les campanes en els extrems del tub, per evitar punts de càrrega en campanes i acoblaments. En les juntes que es precisi la col·locació de cargols es faran les excavacions necessàries sobre la secció normal de la rasa per permetre un espai adequat per efectuar les operacions de muntatge i recobriment de protecció posterior.

4.3.03. OPERACIÓ D'ENDOLLAT DE JUNTES AUTOMÀTIQUES

Immediatament abans d'unir els tubs, s'hauran de netejar amb un raspall i un drap l'interior de l'endoll i en especial l'allotjament de l'anell de junta. També es netejarà l'extrem llis del tub a unir.

Es verificarà la presència de xamfrà a l'extrem llis del tub. Verificat l'anell de junta, s'introdueix en el seu allotjament dirigint els llavis cap al fons de l'endoll. Es verificarà amb una barra metàl·lica que l'anell està comprimit correctament en tota la circumferència. Es lubricarà la superfície aparent dels anells de junta i també l'extrem llis. Es marcarà un senyal en la part llisa del tub a unir a una distància igual a la profunditat de l'endoll menys 1 cm. A continuació s'instal·la l'espiga en la campana. No es permetrà inclinar el tub per inserir l'espiga en la campana, i l'operació d'endollat es realitzarà amb *tràctel* per a diàmetres més grans que 125 mm i amb palanqueta per als iguals o menors, i mai amb la màquina excavadora.

Després d'unir els tubs, caldrà inserir a l'espai lliure entre espiga i campana un "calibre sensor" al voltant de tota la circumferència de la junta per detectar qualsevol irregularitat en la posició de l'anell de goma. Si es detecta algun

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 65 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificador/CopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

defecte ha de desarmar-se el junta. Si segons el parer de la Direcció d'Obra la goma no ha estat danyada es podrà col·locar posteriorment.

4.3.04 PROTECCIÓ CONTRA EL TEMPS FRED

No s'ha d'instal·lar cap tub sobre una base en la qual hagi penetrat el gebre ni quan la climatologia indiqui perill de formació de gel o gebre en el fons de l'excavació. No s'estendrà cap tub llevat que existeixi certesa que s'omplirà la rasa abans de la formació de gel o gebre.

4.3.05. NETEJA I PROTECCIÓ DE TUBS

A mesura que progressi l'estesa de tubs, el Contractista mantindrà el seu interior lliure de terra i residus. En acabar cada jornada de treball, les boques dels tubs extrems es protegiran amb taps de fusta, plàstic o qualsevol altre material que autoritzi la Direcció d'Obra de manera que es garanteixi en cas de pluja, o qualsevol altra incidència que no penetrin en la canonada aigua o elements estranys. Aquesta prudència s'ha d'acompanyar de la col·locació de suficient reblert sobre la canonada, per evitar la flotació en cas de pluja i inundació de la rasa.

ANNEX

CRITERIS DE DISSENY DELS TUBS

A. CONDICIONS GENERALS. El tub de fosa dúctil haurà de ser dissenyat d'acord amb la norma EN 545.

B. GRUIX DE PARET DEL TUB PER A PRESSIÓ INTERIOR. El gruix del tub de fosa es calcularà mitjançant la fórmula de la classe K.

1. Pressions admissibles.
La pressió màxima admissible d'un tub de fosa nodular es determina d'acord amb la norma UNE-EN 545 que garanteix uns valors de PFA, PMA i PEA.

Diàmetre nominal		Diàmetre exterior	Gruix Net Classe 40 K=7,8,9		Pressió Admissible PFA	
mm		Mm	Mm		Kg/ cm²	
80		98	3,50	4,70	64	85,00
100		118	3,50	4,70	64	85,00
125		144	3,50	4,70	64	85,00
150		170	3,70	4,70	62	74,65
200		222	3,90	4,80	50	58,38
250		274	4,20	5,20	43	51,24
300		326	4,60	5,60	40	46,38
350		378	5,30	6,00	40	42,86
400		429	6,10	6,40	40	40,28
450		480		6,80		38,25
500		532		7,20		36,54
600		635		8,00		34,02
700		738		8,80		32,20
800	K=7	842		7,00		22,45
	K=8	842		8,30		26,62
	K=9	842		9,60		30,78
900	K=7	945		7,60		21,71
	K=8	945		9,00		25,71
	K=9	945		10,40		29,71
1.000	K=7	1.048		8,20		21,13
	K=8	1.048		9,70		24,99
	K=9	1.048		11,20		28,85
1.100	K=7	1.151		8,80		20,64
	K=8	1.151		10,40		24,40
	K=9	1.151		12,00		28,15
1.200	K=7	1.255		9,40		20,22
	K=8	1.255		11,10		23,88
	K=9	1.255		12,80		27,54
1.400	K=7	1.462		10,60		19,58
	K=8	1.462		12,50		23,08
	K=9	1.462		14,40		26,59
1.500	K=7	1.565		11,20		19,32
	K=8	1.565		13,20		22,77

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 66 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

	K=9	1.565		15,20		26,22
1.600	K=7	1.668		11,80		19,10
	K=8	1.668		13,90		22,50
	K=9	1.668		16,00		22,50

D'acord amb l'apartat A.2 de l'annex A de la UNE-EN 545, les pressions d'aquesta taula s'han limitat a 64 Kg/cm^2 per als tubs de Classe 40, i a 85 Kg/ cm^2 per als tubs on el seu gruix està determinat per la classe K.

Ovalització

Es calcularà com es determina a l'annex G de la norma EN 545.

$$\Delta = \frac{100K\,(Pe + Pt)}{8S + (f.E')}$$

que per a major simplicitat la desenvolupem deixant-la de la manera següent :

$$Pe+Pt = \frac{\Delta x}{12K\,(D-1)^3}\,D\,\left[\frac{8E}{e} + 0{,}732E'\right]$$

Pe = pressió deguda a càrregues de terra en $\frac{KN}{m^2}$

Pt = pressió deguda al trànsit en $\frac{KN}{m^2}$

Δx = Escurçament horitzontal del tub en mm
D = Diàmetre exterior del tub en mm
E = Gruix net de càlcul en mm
E = Mòdul d'elasticitat de la fosa 165,5x108 $\frac{KN}{m^2}$
E' = Mòdul de reacció del terra $\frac{KN}{m^2}$

La ovalització admissible dels tubs de fosa
Δ = 100 $\frac{\Delta x}{D}$ estan expressades en la Taula C-1 de l'annex C de la norma EN-545

Les càrregues de terres i les de trànsit es determinaran segons l'annex G de la citada norma. Pel que fa al factor K, atès que les canonades han de quedar perfectament embolicades en material granular, es prendrà un valor de 0,09.

Com valor E' es prendrà 2000 KN/m^2, llevat que existeixi un estudi geotècnic previ que ho determinés. Els gruixos nets e per al càlcul són els indicats en l'apartat B d'aquest annex.

5. CANONADES DE POLIETILÈ

5.1. GENERALITATS

5.1.01. CONDICIONS GENERALS

Aquest Plec fa referència a les canonades de polietilè PE-100, de diàmetres compresos entre 100 mm i 355 mm, amb pressions nominals entre 6 i 25 atmòsferes. El Contractista haurà de subministrar i instal·lar els tubs i accessoris d'acord amb les condicions i documents del Contracte.

5.1.02. RELACIÓ DE TREBALLS ESPECIFICATS EN UNA ALTRA PART DEL PLEC

A. Moviment de terres
B. Formigons
C. Prova hidrostàtica i desinfecció de canonades
D. Vàlvules i accessoris
E. Peces especials fabricades en acer

I. ESPECIFICACIONS, CODIS I NORMES DE REFERÈNCIA

Sense limitar el caràcter general d'altres condicions d'aquestes especificacions, tot treball aquí determinat haurà de complir amb o excedir les condicions dels documents següents, sempre que les esmentades condicions no estiguin en contradicció amb les estipulacions d'aquesta secció.

Normes

- UNE-EN 12201-1. "Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua. Polietileno (PE) Parte 1: Generalidades".

- UNE-EN 12201-2. "Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua. Polietileno (PE) Parte 2: Tubos".

- UNE-EN 12201-3. "Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua. Polietileno (PE). Parte 3: Accesorios".

- UNE-EN 12201-5. "Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua. Polietileno (PE). Parte 5. Aptitud al uso del sistema".

- UNE-EN ISO 6259-1. "Tubos termoplásticos. Determinación de las propiedades de tracción".

- EN ISO 1133. "Plásticos. Determinación del índice de fluidez de materiales termoplásticos en masa (IFM) y en volumen (IFV)".

- Pr EN ISO 3126. "Sistemas de canalizaciones plásticas. Componentes de canalizaciones plásticas. Determinación de dimensiones."

- UNE-EN 1092-1. "Bridas circulares para tuberías, grifos, accesorios y piezas especiales, designación PN Parte 1 - Bridas de acero".

5.1.04. GARANTIA DE QUALITAT

- Inspecció:

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 67 de 236
Código de verificación : a5c320d582dbca86
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

Tots els treballs podran ser inspeccionats en fàbrica, d'acord amb el que es disposi a les normes de referència, complementades pels requisits d'aquesta especificació. El Contractista haurà de notificar a la Direcció d'Obra, per escrit, la data de començament de la fabricació dels tubs, amb una anterioritat no menor de 14 dies hàbils abans del començament de qualsevol fase de fabricació. Durant l'elaboració dels tubs, la Direcció d'Obra haurà de tenir accés a totes les àrees on la fabricació estigui en procés i se li permetrà fer totes les inspeccions necessàries per ratificar el compliment de les especificacions.

- Proves:

Excepte si es modifica en aquestes especificacions, tots els materials usats en la construcció dels tubs hauran de ser sotmesos a prova, d'acord amb les condicions de les normes de referència que siguin d'aplicació.

El Contractista haurà d'executar les proves dels materials sense cap cost addicional per a ATLL. La Direcció d'Obra tindrà dret a presenciar totes les proves fetes pel Contractista.

A més d'aquelles proves requerides específicament, la Direcció d'Obra podrà sol·licitar mostres addicionals de qualsevol material per a ser sotmeses a proves per ATLL. Les mostres addicionals seran subministrades sense cost addicional per a ATLL.

- Requisits que han de complir els subministradors de canonada:

Hauran de disposar d'un sistema d'assegurament de la qualitat que compleixi la norma EN ISO 9001:2008.

L'organisme que hagi realitzat les certificacions haurà d'estar acreditat conforme a les normes EN 45011 o EN 45012, segons correspongui.

Tots els productes a subministrar que hagin d'estar en contacte amb l'aigua hauran de complir el que disposi el Reial decret 140/2003 de 7 de febrer.

El fabricant haurà de facilitar la documentació exigida en l'annex IX del citat decret, en la que figurarà el número de registre sanitari de l'empresa i el número de registre sanitari del producte o la seva autorització per a ús en contacte amb aigua per a consum humà.

Haurà de presentar escrits d'autorització per a la supervisió del procés de fabricació i comprovacions de l'autocontrol. En el cas que algun element ofertat hagi de ser adquirit a un altre fabricant, caldrà presentar autorització de cadascuna de les fàbriques, i aquests al seu torn hauran de disposar a efectes de qualitat de producte dels mateixos requisits indicats en els paràgrafs anteriors.

- El fabricant haurà de presentar el programa d'autocontrol que haurà de contemplar:

Tubs i peces. Controls que compleixin com a mínim el que s'especifiqui a la norma UNE-CEN/TS 12201-7:2007.

5.2. PRODUCTES

5.2.01. GENERALITATS

Quan s'efectuï un examen visual sense augments, les superfícies interna i externa dels tubs han de presentar un aspecte llis, i estar lliures d'esquerdes, cavitats o altres defectes superficials que impedeixin la conformitat del tub amb la norma UNE-EN 120001. Els tubs han de ser blaus o negres amb bandes blaves tal com especifica la norma UNE-EN 12201-2.

5.2.02. DIMENSIONS DELS TUBS

- Gruix de tubs:

D'acord amb la norma UNE-EN 12201-2 article 6.3, el gruix de paret i les seves toleràncies estaran d'acord amb la taula 2 de la norma esmentada.

- Diàmetres exteriors mitjans i ovalació:

D'acord amb la norma UNE-EN 12201-2 article 6.3, el diàmetre exterior mitjà i l'ovalització han de ser conformes amb allò establert a la taula 1 de la norma esmentada.

- Llargàries:

Les llargàries dels tubs seran en general de 12 m, llevat d'especificació contrària en projecte. Les toleràncies en llargària seran de +/- 10 mm.

5.2.03. UNIONS

Podran ser de tres tipus, tal com s'indica més detalladament a l'apartat 3 d'aquest Plec:
- Amb soldadura a tocar.
- Amb unió mitjançant maniguets electrosoldables.
- Mitjançant portabrides (valones) de polietilè i brides metàl·liques. Els cargols per a les brides seran d'acer de rosca mètrica i les seves característiques estan especificades a les normes EN 1092-2 i estaran cadmiats o bicromatats.

Les gomes entre brides compliran amb la norma EN 681-1.

5.2.04. CARACTERÍSTIQUES MECÀNIQUES

D'acord amb l'article 7 de la norma EN 12201-2, els mètodes d'assaig i els requisits exigits seran els de la taula 3 de la norma esmentada.

5.2.05. CARACTERÍSTIQUES FÍSIQUES

D'acord amb l'article 8 de la norma EN 12201-2 els mètodes d'assaig i els requisits exigits seran els de la taula 5 de la norma esmentada. El requisit d'allargament en el trencament que en la norma s'especifica com ≥ 350% es fixa en aquest Plec en 600%.

5.2.06. MARCAT DELS TUBS

Es complirà el que s'especifiqui a l'article 11 de la norma UNE-EN 12201-2.

5.2.07. ACCESSORIS

Es complirà el que s'especifiqui a la UNE-EN 12201-3.

5.2.08. RECEPCIÓ DE LOTS

La recepció del producte es farà a fàbrica. Per a la realització de les proves el fabricant o el Contractista haurà d'aportar a càrrec seu tots els mitjans i personal que sigui precís.

5.2.08.1. Tubs

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 68 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

El lot estarà format per la producció de tubs d'una jornada de treball. S'analitzarà:
- Característiques geomètriques (gruix, diàmetres, ovalització, llargària), en 12 tubs distribuïts uniformement al llarg de la jornada de treball.
- Assaig de tracció i allargament en trencament en un tub. El nombre de provetes serà el que indiqui la taula 1 de l'art. 5.2. de la ISO 6259-1:2002.
- Resistència hidrostàtica a 20ºC en tres tubs.

5.2.08.2. Peces

- Característiques geomètriques en una de cada 10 peces.

5.3. INSTAL·LACIÓ DE TUBS

5.3.01. EMMAGATZEMATGE, MANIPULACIÓ I TRANSPORT

La canonada s'emmagatzemarà protegida dels focus de calor propers (temperatures superiors a 45º) i del contacte amb objectes punxants o tallants. S'evitarà l'entrada d'elements estranys al seu interior i es procurarà que el temps d'emmagatzematge sigui el més petit possible. Igualment les canonades emmagatzemades estaran situades de tal manera que no entrin en contacte amb combustibles, dissolvents, pintures agressives etc.

Les barres s'emmagatzemaran de tal manera que quedin recolzades en tota la seva llargària, disposant-les alternativament en capes sense distanciadors de fusta. L'altura màxima de tubs apilats no excedirà d'1,20 m i s'asseguraran convenientment perquè no es desplacin pels costats.

Cal realitzar la manipulació dels tubs de polietilè amb les eines adequades, per que les superfícies que hagin d'estar en contacte amb el material, estiguin protegides adequadament. S'exclou expressament l'ús de cadenes, cables o eslingues metàl·liques per al moviment dels tubs. Si s'utilitzen carretons elevadors, les zones en contacte amb el tub han d'estar protegides amb materials elàstics. S'han d'evitar pràctiques com ara arrossegar els tubs o el contacte amb objectes tallants. En el cas que per necessitats de muntatge, s'hagi de desplaçar el tub horitzontalment, aquest es recolzarà sobre corrons metàl·lics durant el lliscament.

Tot tub malmès haurà de ser reemplaçat pel Contractista. Es considera dany al tub, qualsevol raspadura, cràter, etc. que tingui una profunditat superior al 3% del gruix del tub. En cas de produir-se el dany, la part de tub malmesa s'eliminarà; la resta del tub podrà col·locar-se.

Abans de col·locar el tub a la rasa, cada tub o accessori es netejarà completament de qualsevol substància estranya que s'hagi dipositat i es mantindrà net a partir d'aquest moment. Les obertures dels tubs i accessoris ja instal·lats s'hauran de tancar durant qualsevol interrupció dels treballs.

5.3.02. ESTESA DE TUBS

L'estesa de la conducció es realitzarà de manera sinuosa per reduir en part les tensions produïdes per variacions tèrmiques. Es respectaran els radis de curvatura del projecte i si per alguna causa excepcional no pogués fer-se s'utilitzaran colzes. No s'admetran curvatures ni manipulacions realitzades per escalfament mitjançant aplicació de flama directa sobre la canonada.

Els tubs podran muntar-se dins o fora de la rasa, essent el més usual això últim. Quan els tubs arriben al lloc d'utilització des de fàbrica es reparteixen al llarg de la futura rasa, tenint cura de col·locar-los a la banda oposada a aquella en què es dipositaran les terres de l'excavació que serviran de posterior reblert. Els tubs s'uneixen fora de la rasa amb la precaució ja advertida de no desplaçar-los per sobre del terra en cap cas.

Una vegada soldats, amb ajuda d'una petita grua dotada d'elements de subjecció que no malmetin al tub, s'anirà instal·lant la canonada a la rasa; si cal s'instal·laran travesses transversals sobre la rasa que ajudin a subjectar la

canonada i que de mica en mica s'aniran eliminant. En qualsevol cas el tub es diposita suaument sobre el llit de la rasa.

Es tindrà especial cura a comprovar que no existeixen punts alts relatius a la canonada abans de procedir a tapar-la. En cas d'existir aquests (produïts per la temperatura) s'interrompran els treballs fins que la canonada quedi en posició correcta. El desfasament entre canonada, estesa i tapada amb una primera tongada de terra no ha d'excedir en general els cinquanta metres de llargària.

5.3.03. UNIONS

Les unions entre tubs poden fer-se pels següents procediments:
- Soldadura a tocar
- Unió mitjançant maneguets electrosoldables
- Mitjançant portabrides (valones) de polietilè i brides metàl·liques

La soldadura a tocar és el procediment generalment utilitzat per a unir tubs. Aquest sistema no és recomanable per a la unió de peces de diferent gruix; en aquest cas es recomana la unió mitjançant maniguets electrosoldables. Ara bé, els maniguets electrosoldables en el moment de la redacció d'aquest plec no assolien tot el ventall de pressions i/o diàmetres per la qual cosa en determinats casos cal recórrer a la unió mecànica mitjançant portabrides de polietilè i brides metàl·liques. També cal fer servir aquest procediment en el cas d'unió d'una canonada de polietilè amb una canonada metàl·lica.

- Soldadura a tocar:

La unió entre tubs de polietilè del mateix gruix de paret, s'efectuarà mitjançant el procediment de soldadura a tocar:

El procediment consisteix en l'escalfament dels extrems dels tubs o accessoris per contacte amb una placa calefactora, fins a assolir la temperatura de fusió i en la unió posterior per pressió de les dues peces, durant el temps prescrit en cada cas particular. La tècnica d'unió per soldadura a tocar requereix la utilització de màquines, per poder controlar la pressió necessària per a la unió.

Les unions les realitzaran operaris homologats per l'empresa que subministra els tubs i accessoris.

El fabricant de tubs subministrarà totes les dades de la màquina de soldar, així com el diagrama de temps: Temps de formació del cordó inicial, temps d'escalfament, temps per retirar la placa, temps per a assolir la pressió de soldadura i temps de refredament.

Les pressions de soldadura, del sistema hidràulic i d'escalfament també s'expressaran en l'esmentat diagrama.

El fabricant haurà de subministrar la dada referent a l'altura del cordó inicial en funció del gruix dels tubs a unir.

S'hauran de tenir les següents precaucions durant les operacions d'unió:
- S'han de prendre les mesures oportunes per tal de garantir que el medi extern on es realitzin les soldadures no afecti a la neteja que s'ha de mantenir durant el procés.
- Al col·locar i posicionar els tubs a la màquina de soldar, es vigilarà que estiguin ben alineats (la tolerància màxima serà del 5% del gruix del tub), i la posició respecte de la màquina serà tal que una vegada recapçat el tub quedi com a mínim a una distància de 20 mm entre la mordassa i l'extrem del mateix.
- L'operació de recapçat realitzada per netejar els extrems dels tubs a unir es prolongarà fins a aconseguir eliminar totes les zones deteriorades. Una vegada finalitzada l'operació de recapçat es netejaran els extrems dels tubs i es retiraran els encenalls sense tocar les superfícies a unir.
- Es controlarà el paral·lelisme confrontant els extrems dels tubs a soldar (la tolerància màxima serà de 0,5 mm).

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 69 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

- Abans de començar l'operació d'escalfament es netejaran les superfícies de la placa amb alcohol. Si durant l'operació es detecta adhesió de material del tub a la placa calefactora, s'aturarà l'operació iniciant novament el procés de soldadura.
- Es comprovarà periòdicament amb un termòmetre que la temperatura de la placa està en l'interval prescrit per al material (210ºC +/- 10ºC).
- Durant l'operació de soldadura s'utilitzaran dos manòmetres en sèrie per garantir el valor de la pressió de soldadura.
- Durant el període de refredament no es deixaran anar les mordasses de subjecció ni es mourà la màquina. El temps de refredament es controlarà mitjançant un rellotge amb alarma acústica.
- Si per qualsevol raó s'interromp el procés de soldadura, abans de procedir a repetir l'operació es tallaran de cada extrem dels tubs com a mínim 50 mm.

5.3.04. INSTAL·LACIÓ D'ACCESSORIS

Els colzes i reduccions es podran construir amb el mateix material que els tubs, i la resta de peces en acer inoxidable realitzant l'acoblament amb juntes de brides.

Les peces d'acer inoxidable compliran els requisits del Plec de Canonades d'ATLL. En el cas de ventoses i desguassos aquests s'instal·laran amb collaret de presa amb sortida amb brida. El collaret serà de fosa nodular amb revestiment de pintura epoxi d'almenys 150 micres. Els cargols seran d'acer inoxidable. Si per diàmetre i/o pressió no existís al mercat collaret de fosa, les ventoses i desguassos es faran sobre canonades d'acer inoxidable.

1. Unions amb maniguets electrosoldables:

És el procediment més adequat per a unió de tubs de diferent gruix i per a reparacions.

S'executen mitjançant productes comercials. Els tubs a unir han de tallar-se perpendicularment a l'eix, evitant un tall irregular que pugui ser causa de fallada en l'electrofusió. Cal evitar qualsevol moviment dels tubs durant la fusió i el temps de refredament. Es comprovarà que la ovalització dels extrems compleix els requisits de la normativa. Els tubs a unir han d'estar perfectament nets. Atès que es precisa rascar els extrems dels tubs a unir, no es produirà un rascat excessiu atès que es tracta simplement d'eliminar la capa superficial, però d'altra banda cal assegurar que s'ha rascat tota la superfície, per a la qual cosa s'utilitzarà un mirall que permeti observar la part inferior del tub. Es comprovarà a l'acabar l'operació que han sortit els testimonis de fusió.

2. Unions mitjançant portabrides de polietilè i brida metàl·lica:

El portabrides serà de material PE-100 de la mateixa manera que el material del tub al qual se solda. Abans d'acoblar la junta, les cares de les brides s'han de netejar completament de tot material estrany mitjançant brotxes de filferro. La goma de la junta ha d'estar centrada i les brides de connexió hauran de garantir la impermeabilitat sense que s'hagin de forçar. Tots els perns s'hauran de prémer en una successió progressiva diametralment oposada i ajustada a un valor donat de moment torsional (parell de collat) mitjançant una clau apropiada, aprovada i calibrada. Els moments de collat s'aplicaran a les femelles exclusivament.

Les unions mecàniques seran accessibles per poder procedir a la inspecció i collat de junta si es precisa, per la qual cosa s'allotjaran en arquetes apropiades que permetin el treball còmode i segur als operaris. En el cas excepcional que no sigui possible la construcció de l'arqueta i la unió, ha de quedar enterrada, aquesta es protegirà recobrint brida i cargols amb massilla anticorrosiva hidròfuga i antioxidant a base d'hidrocarburs amb càrregues inerts. Per subjectar la massilla a la brida i cargols s'encintarà la unió amb cinta anticorrosiva composta de teixit acrílic imputrescible impregnat amb additius antioxidants i resistents als microorganismes, arrels i a l'envelliment complint la norma DIN 30672 classe A.

Quan la unió es faci entre una canonada de polietilè i una canonada metàl·lica (acer o fosa) atès que els cargols

de les dues brides s'han d'enfrontar perfectament, la diferència de diàmetre interior entre canonades unides resulta excessiva. En aquest cas la unió es farà amb una canonada metàl·lica que s'acosti en el seu diàmetre interior tant com es pugui al diàmetre interior de la canonada de polietilè. La brida per a la canonada metàl·lica es fabricarà a partir d'una brida cega de la pressió nominal que correspongui i del diàmetre exterior idèntic a la brida de polietilè. En cap cas es permetrà disminuir la resistència de cap brida per acoblar-se a les mesures de la unió.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 70 de 236
Código de verificación : a5c320d582dbca86
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

ANNEX

CRITERI DE DISSENY DELS TUBS

Les canonades de polietilè es dissenyaran d'acord amb la norma UNE 53331:1997 IN.

Es tindrà en compte el següent:

a) Es considerarà un únic coeficient de seguretat a flexotracció que serà 2 (cas B).
b) La norma UNE 53331:1997 IN no contempla el PE100. Per tant les dades d'esforç tangencial de disseny a flexotracció tant a curt termini com a llarg termini que per al PE50 són de 30 i 14,4 N/mm² respectivament, caldrà demanar-los al fabricant.
c) La deformació admesa serà menor del 5%.
d) Per al càlcul a pressió interna el coeficient de seguretat és 1,25 respecte al MRS. És a dir que la tensió de disseny és $S = \frac{MRS}{1,25}$

Les comprovacions a efectuar són les següents:

Estat de deformació:
a) Canonada buida
Càrrega de terra + trànsit

Estabilitat:
a) Canonada buida
Pressió de terres

b) Canonada buida
Pressió exterior de l'aigua

c) Canonada buida
Pressió exterior de terres + aigua exterior

Esforços:

a) Pressió interior de l'aigua (La pressió de càlcul és la màxima, és a dir amb cop d'ariet inclòs).

b) Canonada buida
Càrregues exteriors

c) Càrregues exteriors + pressió interior

6. TUB D'ACER AMB REVESTIMENT INTERIOR DE MORTER DE CIMENT I REVESTIMENT EXTERIOR DE POLIPROPILÈ TRICAPA

6.1. GENERALITATS

6.1.01. CONDICIONS GENERALS

El Contractista haurà de subministrar i instal·lar tubs d'acer amb revestiment interior de morter de ciment i revestiment exterior de polipropilè tricapa i tots els seus accessoris completament acabat en obra, d'acord amb les condicions del Contracte.

6.1.02. ESPECIFICACIONS, CODIS I NORMES DE REFERÈNCIA

Sense limitar el caràcter general d'altres condicions d'aquest Plec, tot treball aquí determinat haurà de complir amb o excedir les condicions dels documents següents, sempre que les esmentades condicions no estiguin en contradicció amb les estipulacions d'aquesta Secció.

Normativa d'aplicació

- EN 10224: "Tubos y accesorios en acero no aleado para el transporte de líquidos acuosos, incluido agua para consumo humano. Condiciones técnicas de suministro."
- AWWA C-208: "Standard for dimensions for fabricated steel water pipe fittings".
- AWWA C-207: "Standard for steel pipe flanges for waterworks service – sizes 4 in. Through 144 in. (100 mm through 3600 mm)".
- UNE-EN ISO 898-1: "Características mecánicas de los elementos de fijación fabricados de aceros al carbono y de aceros aleados".
- UNE-EN 1092-1 (Julio 2002): "Bridas y sus uniones. Bridas circulares para tuberías, grifería, accesorios y piezas especiales, designación PN. Parte I: Bridas de acero".
- UNE-EN ISO 4016: "Pernos de cabeza hexagonal. Productos Clase C".
- UNE-EN ISO 4034: "Tuercas hexagonales. Productos clase C".
- EN-681-1 : "Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanqueidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte I: Caucho vulcanizado".
- UNE-EN 10020 (Febrero 2001): "Definición y clasificación de los tipos de acero".
- UNE-EN 10021: "Acero y productos siderúrgicos – Condiciones generales técnicas de suministro".
- EN 10204: "Productos metálicos – Tipos de documentos de inspección".
- EN 287-1: "Calificación de soldadores. Soldadura por fusión. Parte I: Aceros".
- EN 288-1: "Especificación y calificación de los procedimientos de soldadura para los materiales metálicos. Parte I: Reglas generales para la soldadura por fusión".
- EN 288-2: "Especificación y calificación de los procedimientos de soldadura para los materiales metálicos. Parte II: Especificación del procedimiento de soldadura de los aceros por arco sumergido".

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 71 de 236
Código de verificación : a5c320d582dbca86
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

- EN 288-3: "Especificación y calificación de los procedimientos de soldadura para los materiales metálicos. Parte III: Ensayo del procedimiento de soldadura de los aceros por arco sumergido".

- EN-10002-2 :"Materiales metálicos. Ensayos de tracción. Parte 1: Método de Ensayo a temperatura ambiente".

- EN 571-1: "Ensayos no destructivos. Ensayos con líquidos penetrantes. Parte I: Principios generales".

- EN 1435: "Examen no destructivo de las uniones soldadas. Control radiográfico de las uniones soldadas".

- UNE-EN 934-2: (2002) : "Aditivos para hormigones, mortero y pastas. Parte 2. Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado".

- M-11 AWWA: "Steel Pipe. A Guide for Design and Installation".

- NFA 49711: "Revestimiento de polipropileno".

- NFA 49701: "Revestimiento de mortero".

- DIN 2614: "Revestimiento de mortero de cemento"

6.1.03. DOCUMENTS A PRESENTAR PEL CONTRACTISTA

A. PLÀNOLS. El Contractista haurà de presentar els plànols detallats del fabricant de tubs i accessoris d'acord amb les condicions d'aquesta secció i les condicions suplementàries següents que siguin d'aplicació.

1. Plànols acotats dels tubs, accessoris i peces especials.

2. Detalls de construcció de la junta i dels tubs, toleràncies de fabricació, i qualsevol altra informació necessària per a la fabricació del producte.

3. Detalls d'accessoris i peces especials com ara colzes, tes, tubs de descàrrega, connexions, taps per a proves, broquets i altres peces especials que figurin als plànols, amb indicació de la quantitat i posició de tots els reforços. Tots els accessoris i peces especials han d'estar adequadament reforçats per resistir la pressió interna tant circunferencial com longitudinal, i les condicions de càrregues externes que s'indiquen en el Projecte.

4. Es presentaran els càlculs de disseny per a cada secció tipus de tub de les quals figuren en el projecte i dels collarets i peces especials amb els detalls suficients per verificar el compliment de les condicions de disseny dels tubs i accessoris d'acord amb les Especificacions.

5. Llista de materials que incloguin i descriguin tots els materials que s'utilitzaran.

6. Traçat de la canonada i diagrama de muntatge que indiqui el número específic i localització de cada tub i cada accessori, així com la seva orientació definitiva. A més els plànols del traçat hauran d'incloure: la situació del tub i la seva cota de rasant en els canvis d'alineació vertical i horitzontal; la situació i cota de rasant a la qual cal col·locar l'extrem de campana de cada tub; tots els colzes i corbes tant en alineacions verticals com horitzontals i els finals de cada tram amb juntes soldades de tracció o ancoratges de formigó.

7. El fabricant indicarà als plànols els detalls de localització, tipus, mides i extensió de totes les soldadures. Els plànols del fabricant distingiran les soldadures que es faran a la fàbrica de les que es faran al camp. Els

plànols del fabricant hauran d'indicar amb símbols de soldadura o esquemes els detalls de les juntes soldades i la preparació necessària del metall base. Les juntes o grup de juntes en les quals l'ordre consecutiu o la tècnica de soldadura són especialment importants, s'han de controlar acuradament per reduir al mínim els esforços i distorsió causats per l'escurçament al refredar-se.

B. CERTIFICATS. El Contractista haurà de presentar certificats de compliment de les presents Especificacions per a tots els tubs i altres productes o materials subministrats, d'acord amb les especificacions d'aquesta Secció, la normativa de referència i en particular a les especificacions següents.

ACER

L'acer a utilitzar per a la formació dels cilindres que conformen el tub haurà de correspondre's amb algun dels tipus indicats a la Taula 1 de l'article 7.2 de la norma EN 10224.

ESPECIFICACIONS DELS ANELLS SEGELLADORS ELASTOMÈRICS

a) Designació de la junta

Les juntes d'estanqueïtat a utilitzar amb els tubs es correspondran amb el tipus WA, subministrament d'aigua potable freda, de les indicades a la Taula 4 de la UNE-EN 681-1.

b) Duresa

La duresa nominal Shore de la junta s'haurà de correspondre amb la categoria 60 de la Taula 1 de la UNE-EN 681-1. Les variacions de la duresa al llarg del perfil de la junta no excediran del valor especificat a l'art. 4.2.3 de l'esmentada norma.

c) Resistència, allargament, deformació romanent, envelliment, relaxació, resistència a l'ozó, i canvi de volum.

Els valors requerits per a les propietats indicades, així com les seves toleràncies s'ajustaran a allò disposat a la Taula 2 i als articles corresponents de la UNE-EN 681-1, per a la categoria de duresa 60.

MATERIALS PER A REVESTIMENT EXTERIOR DEL TUB

Compliran el que s'especifiqui a la norma NFA 49711

MATERIALS PER A REVESTIMENT EXTERIOR DE PECES

Compliran amb la norma DIN 30672

CIMENT PER A REVESTIMENT INTERIOR DEL TUB I PECES

Compliran els requisits de la RC-97 o de qualsevol país membre de la Unió Europea.

PECES ESPECIALS

El subministrador de la canonada indicarà, dins de les possibilitats de la seva fàbrica, quina de les següents proves hidràuliques de les peces especials està en condicions d'executar:
- Realitzar proves de pressió a totes les peces (T, encreuaments, tubs rectes ,colzes) dotades de broquets o brides en els seus extrems a 1,5 vegades la pressió de treball.
- Realitzar proves en totes les peces en colze T , encreuaments, i tubs rectes sense broquets ni brides, amb aire, a una pressió de 2 Kg/cm² i comprovant l'estanqueïtat amb aigua sabonosa.
- Realitzar alguna de les dues proves anteriors en mostres seleccionades aleatòriament de cada lot que s'hagi

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 72 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

de rebre.

6.1.04. GARANTIA DE QUALITAT

A. INSPECCIÓ**.** Tots els treballs estaran subjectes a inspecció a fàbrica, d'acord amb allò disposat a les normes de referència, complementades pels requisits d'aquesta especificació. El Contractista haurà de notificar a la Direcció d'Obra, per escrit, la data de començament de la fabricació dels tubs, amb una anterioritat no menor de 14 dies hàbils abans del començament de qualsevol fase de fabricació dels tubs. Durant l'elaboració dels tubs, la Direcció d'Obra haurà de tenir accés a totes les àrees on la fabricació estigui en procés i se li permetrà fer totes les inspeccions necessàries per ratificar el compliment de les especificacions.

B. PROVES. Excepte si es modifica en aquestes especificacions, tots els materials usats en la construcció dels tubs hauran de ser sotmesos a prova, d'acord amb les condicions de les normes de referència que siguin d'aplicació.

El Contractista haurà d'executar les proves dels materials sense cap cost addicional per ATLL. La Direcció d'Obra tindrà dret a presenciar totes les proves fetes pel Contractista.

A més d'aquelles proves requerides específicament, la Direcció d'Obra podrà sol·licitar mostres addicionals de qualsevol material, incloent barreges de formigó, per ser sotmeses a proves per ATLL. Les mostres addicionals seran subministrades sense cost addicional per ATLL.

C. REQUISITS QUE HAN DE COMPLIR ELS SUBMINISTRADORS DE CANONADES.

Hauran de disposar d'un sistema que asseguri la qualitat complint la norma EN ISO 9001:2008.

Els productes s'hauran de subministrar amb inspecció específica segons la norma EN 10021.

S'haurà de facilitar un certificat d'inspecció 3.1. segons la norma EN 10204.

Tots els productes a subministrar que estiguin en contacte amb l'aigua hauran de complir allò disposat al Reial decret 140/2003 de 7 de febrer.

El fabricant haurà de facilitar la documentació exigida a l'Annex IX de l'anomenat decret, en la que figurarà el núm. de registre sanitari de l'empresa i el núm. de registre sanitari del producte o la seva autorització per a ús en contacte amb aigua per a consum humà.

Hauran de presentar escrits d'autorització per a la supervisió del procés de fabricació i comprovacions de l'autocontrol. En el cas que algun element ofert s'adquireixi a un altre fabricant, caldrà presentar autorització de cadascuna de les fàbriques, i aquests al seu torn hauran de disposar a efectes de qualitat de producte dels mateixos requisits indicats en els paràgrafs anteriors.

El fabricant haurà de presentar el programa d'autocontrol, que haurà de contemplar com a mínim:

a) Control de recepció de matèries primeres. Indicarà els nivells de qualitat establerts així com els assaigs a realitzar per a la seva acceptació. Com a mínim es realitzaran els següents controls:

Acer. Queda dit anteriorment que els productes s'han de subministrar amb inspecció específica. Per tant, i tal com indica la Taula 14 de la norma EN 10224 s'executarà una anàlisi per colada. La composició química de la colada complirà amb el que s'especifiqui a la Taula 1 de l'article 7.2. de la norma EN 10224.

Ciment. El subministrador del ciment estarà en possessió de segell o marca de qualitat oficialment reconeguda per l'administració competent d'un Estat membre de la Unió Europea.

Sorra per a morter. Abans de l'inici del procés de revestiment interior dels tubs i sempre que canviïn les condicions de subministrament, es realitzaran els assaigs prescrits en una norma oficial d'algun Estat membre de la Unió Europea.

Anells elastomèrics. Control de matèries primeres i estudis de composició per aconseguir les característiques especificades en l'EN 681-1.

b) Control del sistema de fabricació de tubs i peces. Inclourà els certificats de qualificació del personal, tant soldadors com operadors, i de calibratge de maquinària, indicant en els dos casos la freqüència de renovació, control de revestiment de morter de ciment i el seu curat, anells elastomèrics, proves en el cilindre del tub i proves hidràuliques del mateix. Els controls mínims a especificar seran els següents:

Requisits de soldadura. Tots els procediments de soldadura utilitzats per fabricar tubs hauran de ser prequalificats d'acord amb els requisits de la norma EN 288-1 i EN 288-2. S'especificaran els procediments de soldadura per a soldadura longitudinal, circunferencial, o espiral de camises per a tubs, anells d'enllaç d'espiga i campana, planxes de reforç, soldadura d'anell de brides i planxes per a connexió d'agafadors, sense limitar-se exclusivament a aquestes.

Tota la soldadura haurà de fer-se per soldadors, operadors de soldadura i puntejadors hàbils que tinguin experiència adequada en els mètodes i materials a usar. Els soldadors hauran de ser qualificats d'acord amb els requisits de la norma EN 287-1, dins dels sis mesos abans de començar el treball en les canonades. A les Proves de Qualificació s'usaran màquines i elèctrodes similars als que s'utilitzaran en la fabricació. El Contractista haurà de subministrar tots els materials i assumir les despeses de qualificació dels soldadors.

Proves dels tubs. Tal com indica la taula 14 de la norma EN 10224 s'efectuarà un assaig de tracció per cada unitat d'inspecció. La unitat d'inspecció es defineix a la taula 15 de l'anomenada norma.

Tots els tubs se sotmetran a l'assaig d'estanqueïtat; aquest assaig serà hidrostàtic i se sotmetrà al tub a una pressió de prova tal que produeixi a la camisa una tensió del 70% del seu límit elàstic.

L'assaig no destructiu de la soldadura també s'efectuarà per a tots els tubs.

Segons quin sigui el procediment de fabricació, es sotmetrà el tub a l'assaig d'esclafament, d'avanç expansiu o de doblegat sobre la soldadura. El nombre d'assaigs està determinat a la taula 14 de la norma.

Control de fabricació dels anells elastomèrics, en especial de la temperatura, temps i condicions de vulcanitzat. S'indicarà el sistema utilitzat que permeti conèixer a quin període de fabricació correspon cada goma, així com el mostreig de totes les característiques especificades per a les juntes d'estanqueïtat, i la comprovació de les dimensions geomètriques, havent d'indicar el fabricant les toleràncies admissibles, i la falta de defectes de qualsevol tipus, indicant les mides dels lots i el nombre d'assaigs a realitzar per lot fabricat.

Control de soldadures en les peces especials. El control serà total mitjançant líquids penetrants en tots els cordons, i estadístic per radiografies amb un mínim del 15% de la seva llargària.

Proves hidràuliques de les peces especials. El fabricant indicarà quina de les proves indicades a l'apartat Certificats està en condicions d'executar. Les proves podran ser de totes les peces o de mostres aleatòries, indicant en aquest cas la mida del lot. S'hauran de realitzar amb anterioritat a l'execució dels revestiments, tant interior com exterior. Les proves es realitzaran amb els broquets incorporats.

Control del revestiment exterior. Es controlarà contínuament la preparació de la superfície, la temperatura

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 73 de 236
Código de verificación : a5c320d582dbca86
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

d'aplicació i els paràmetres d'extrusió. Sistemàticament es visualitzarà l'aspecte del revestiment i mitjançant un detector de porositat elèctrica a una tensió de 10.000 V/mm es comprovarà en continu l'absència de porositat elèctrica.

Control del revestiment interior. Es controlarà en continu la velocitat d'avanç de la turbina, velocitat de rotació del tub i dosificació de la barreja de morter.

Es controlarà el gruix de cada tub i l'aspecte exterior de la superfície de forma visual.

Almenys una vegada al mes mentre es porti a terme la fabricació dels tubs per a ATLL, es prendran provetes estàndard del morter fresc després de la centrifugació per realitzar les següents proves:

Compressió a 28 dies. La resistència serà superior a 35 Mpa. Flexió. Resistència mínima a tracció 5 Mpa.

El curat s'efectua tapant amb plàstic els extrems del tub, mantenint-los així una setmana, però passat aquest temps s'observarà si es precisa una rehidratació.

El fabricant presentarà certificat tipus 2.2 corresponent a la fabricació del revestiment interior de ciment.

c) Control dels productes acabats. S'executarà un assaig de tracció per a cada unitat d'inspecció. Dos assaigs de doblegat de soldadura per unitat d'inspecció i examen visual i verificació dimensional segons els apartats 10.6 i 10.7 de la norma EN 10224.

Per a tota mena d'elements (tubs, peces especials i gomes) i en aquells casos que no es realitzin controls en totes les unitats, el fabricant haurà de subministrar informació dels plantejaments estadístics que tingui adoptats per al control per lots de la seva fabricació, assenyalant les normes que segueix, mida de lots i de les mostres, criteris d'acceptació i rebuig, programa de punts d'inspecció etc.

En particular s'indicaran els controls de resistència a l'arrencament, als xocs, al punxonament, allargament al trencament, estabilitat a la calor i resistència al desencolat catòdic.

Haurà de presentar informació dels resultats de l'autocontrol, en totes les seves fases, indicant els rebuigs que es produeixin, les seves causes i les mesures que adopta en aquests casos.

També haurà de presentar el pla de proves que aplicarà als elements objecte del subministrament, assenyalant referències de proves realitzades amb anterioritat en situacions anàlogues.

6.2. PRODUCTES

6.2.01. GENERALITATS

Els tubs d'acer amb revestiment interior de morter de ciment i revestiment exterior de polipropilè hauran de complir amb les normes EN 10224, NFA 49711, NFA 49701 o DIN 2614, l'articulat PECES ESPECIALS d'aquest Plec i altres normes referenciades, sempre que no es modifiquin pel que s'especifica a la present secció.

Els tubs i peces seran del diàmetre i classe indicats i hauran de ser subministrats complets amb paquets de cautxú, o amb juntes soldades segons s'indiqui en els Documents del Contracte, i totes les peces especials i corbes s'hauran de subministrar segons s'indiqui en els Documents del Contracte.

CIMENT. El ciment per al morter del revestiment interior haurà de complir amb els requisits de la RC-97 o d'una altra norma equivalent d'un país de la Unió Europea. L'addició de cendra fina o putzolànica com substitutiu del ciment no està autoritzada. El fabricant, prèvia autorització de la Direcció d'Obra, podrà utilitzar additius que redueixin la relació aigua-ciment. Els additius hauran de complir la norma UNE-EN 934-2, i hauran de ser

compatibles amb el ciment utilitzat. Es prohibeix la utilització de clorur càlcic com additiu.

MARQUES. El Contractista haurà de marcar els tubs i peces de manera llegible i indeleble, d'acord amb l'article 12 de la norma EN 10224, tenint cada tub i peça una referència única que permeti la seva identificació. El número de referència s'utilitzarà en l'"As Built" de les obres per assenyalar l'ordre definitiu en el que s'han situat els tubs i peces.

MANIPULACIÓ I APLEC. Els tubs i peces es manipularan a fàbrica amb eslingues amples, dispositius encoixinats, o altres acceptats per la Direcció d'Obra, dissenyats i construïts per evitar malmetre els revestiments.

No es permetrà l'ús de cadenes, ganxos o altres sistemes en contacte directe amb el revestiment sense protecció adequada.

El Contractista serà responsable del cost originat per la substitució o reparació dels tubs i peces malmeses.

PUNTALS. S'han de disposar puntals adequats a totes les peces especials i accessoris a fi d'evitar ovalitzacions en la manipulació i transport. Els puntals s'han de mantenir fins que s'acabin les operacions de reblert per als diàmetres de 1100 mm i superiors. En els diàmetre inferiors a 1100 mm es poden retirar immediatament després d'estendre la peça.

6.2.02. CANONADES

TOLERÀNCIES EN DIÀMETRE EXTERIOR. Es complirà el que s'especifiqui als articles 7.7.1, 7.7.2 i 7.10.2 de la norma EN 10224**.**

LA LLARGÀRIA DELS TUBS es correspondrà amb allò indicat als documents del contracte. Se subministrarà en llargàries segons l'opció 6 de l'article 7.6 de la norma EN 10224. Les toleràncies s'especifiquen a l'article 7.7.6 de l'esmentada norma. No se superarà els 18 m de llargària.

RECTITUD. La desviació de rectitud es regirà per l'estipulat a l'article 7.7.7 de la norma EN 10224.

OVALITAT. La ovalitat màxima serà de l'1%.

GRUIX DE PARET. Les toleràncies sobre gruixos s'indiquen a l'article 7.7.4 de la norma EN 10224. No es permet disminuir el gruix de paret si s'augmenta el límit elàstic de l'acer establert en aquest Plec.

REVESTIMENT INTERIOR. Per als tubs serà de morter de ciment centrifugat d'acord amb la norma NFA 49701 o DIN 2614. Els gruixos nominals del revestiment són:

	Revestiment	
Diàmetre tub	**Gruix nominal**	**Gruix mínim**
≤ 273 mm	4,5 mm	3 mm
273< D ≤406	5 mm	3,5 mm
406< D <609,6	8 mm	4,5 mm
609,6 ≤ D <812,8	8 mm	6 mm
812,8 ≤ D <1.016	10 mm	8 mm
1.016	12 mm	10 mm
1.016 ≤ D ≤ 1.625	14 mm	12 mm

Per a diàmetres menors d'1 m, cada tub portarà incorporat un anell de cautxú que asseguri la continuïtat del revestiment, al no poder-se executar el revestiment interior "in situ". Els broquets mascle i femella vindran revestits de pintura epoxi compatible per estar en contacte amb aigua potable (Reial decret 140/2003 de 7 de febrer). Els

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 74 de 236
Código de verificación : a5c320d582dbca86
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

tubs hauran de tenir superfícies denses, suaus i hauran d'estar lliures de fractures, oclusions i asprors.

CONDICIONS DE DISSENY PER A BROQUETS DE JUNTA PER SOLDAR. El disseny dels broquets garantirà que es compleixi el que s'especifiqui al paràgraf 5 i 6 de l'article 6.04 d'aquest capítol, relatiu a la instal·lació de tubs.

En planta i alçat, les corbes de radi gran es poden fer mitjançant anells de juntes bisellades, o per la deflexió permesa a la junta comú, o utilitzant seccions curtes de tub, o per una combinació d'aquests mètodes, exceptuant la combinació a la mateixa corba de la deflexió a la junta amb els bisells. L'angle total màxim permès per a juntes bisellades serà de 5° per junt de tub. El fabricant dissenyarà i garantirà que les juntes permetin construir les corbes amb el radi mínim que figura en els plànols. Aquest article no és d'aplicació per a canonades de diàmetre inferior a 1 m. Per a aquestes, l'endoll entre canonades es farà garantint el "tope" complert amb tota la secció de l'anell de cautxú, per això es col·locaran tots els colzes que es necessitin, els quals hauran de venir subministrats de fàbrica.

CONDICIONS DE DISSENY PER A BROQUETS DE JUNTA ELÀSTICA. El fabricant proposarà el tipus de broquet, així com les dimensions de l'anell elastomèric. Els gruixos que figuren a l'annex C, taula C-3, de la norma EN 10224 són un mínim. La deflexió màxima recomanada serà facilitada pel fabricant. La folgança màxima permesa entre la superfície de contacte de l'exterior de l'espiga i la superfície de contacte de l'interior de la campana serà com a màxim de 3,25 mm per a anells de diàmetre de 17 mm i superiors, i de 2,5 mm en els altres casos. El fabricant presentarà els resultats d'un programa de proves.

CONDICIONS DE DISSENY PER A TUBS SOLDATS A TOCAR. Es complirà el que s'especifiqui en els articles 7.10.1, 7.10.2, 7.10.3, i 7.10.4 de la norma EN 10224.

PECES DE TANCAMENT I CORRECCIÓ. S'hauran de subministrar peces de tancament quan calguin, de manera que permeti connectar trams de canonada ja instal·lada amb la que es troba en execució. El disseny d'aquestes peces haurà de ser aprovat per la Direcció d'Obra. Per als collarets la llargària estarà entre 200 i 250 mm i el gruix serà el mateix que el dels tubs a unir. El solapament mínim dels tubs adjacents serà 5 vegades el gruix de paret dels tubs a unir. El collaret se centrarà respecte dels tubs a soldar quedant una folgança màxima de 3,2 mm. Es procurarà col·locar els collarets en llocs allunyats de treball longitudinal del tub. Si no fos possible s'estudiaran les dimensions per col·locar filet doble (exterior i interior) sempre que ho permeti el diàmetre del tub.

6.2.03. PECES ESPECIALS

Llevat que s'indiqui d'una altra manera en els Documents del Contracte, la fabricació de totes les peces especials i accessoris es regiran per allò disposat a les Normes AWWA C-208, al manual M11, i allò disposat a l'articulat PECES ESPECIALS d'aquest Plec.

Colzes. Llevat que s'indiqui d'una altra manera en els plànols, el radi mínim dels colzes serà de 2,5 vegades el diàmetre nominal per a tubs de diàmetre més gran o igual d'1 m i d'1,5 vegades per a tubs menors d'1 m, i l'angle mitrat màxim permissible a cada secció del colze fabricat no haurà d'excedir d'11-1/4 graus.

6.2.04. ACCESSORIS

BRIDES. Les brides es dissenyaran per a les diferents pressions de servei d'acord amb la norma UNE EN 1092-1. La pressió mínima de disseny serà d'1 Mpa. Hauran de tenir les cares planes corresponents als tipus 01 i 05 de la norma, i llevat que s'indiqui d'una altra manera se subministraran perforades i amb els seus cargols. El Contractista presentarà a l'aprovació del Director d'Obra el detall de les brides així com el de la seva unió al tub. El tipus d'acer a utilitzar serà el S235JR de la taula 5ª de l'esmentada norma. Les brides se subministraran amb la cara mecanitzada protegida mitjançant oli anticorrosiu, i les cares posterior i laterals tindran un tractament de 15 micres d'imprimació fosfatant exempta de plom, i acabat mitjançant dues capes d'epoxi de dos components, sense dissolvent, de 175 micres cadascuna.

Les unions embridades que vagin enterrades es protegiran recobrint els cargols i les brides amb massilla anticorrosiva a base d'hidrocarburs amb càrregues inerts. L'esmentada massilla no s'ha d'endurir ni esquerdar a baixes temperatures, ha de ser hidròfuga, impermeable i antioxidant. Per subjectar la massilla a les brides i als cargols s'encintarà la unió amb cinta anticorrosiva, composada de teixit acrílic imputrescent impregnat amb additius antioxidants i resistents als microorganismes, les arrels i l'envelliment, complint amb la norma DIN 30672 classe A. La col·locació d'aquesta protecció serà posterior a la realització de la prova hidràulica, a fi de poder detectar possibles fuites. Una vegada col·locada, i abans de procedir al reblert, es protegirà mecànicament mitjançant morter de baixa dosificació.

El gruix de les brides tipus 05(brides cegues) per a DN> 1.200 i pressions de disseny d'1 Mpa i 1.6 Mpa es regirà per allò disposat en la norma AWWA C-207 taula 7. Per als casos que no estiguin recollits en la norma UNE EN 1092-1 o en l'esmentada AWWA C-207, el Contractista proposarà altres normes que cobreixin aquests casos, o presentarà els càlculs que avalin el gruix de brida proposat.

Els cargols a utilitzar hauran de tenir un acabat amb tractament bicapa; una capa serà mitjançant zincat i una altra de passivat bicromatitzat, amb color final groc, essent el gruix total de 6 micres com a mínim. La resistència a la corrosió del tractament serà de 200 hores en C.N.S. Els cargols i espàrrecs portaran femella amb volandera plana, i hauran de tenir una llargària tal que sobresurtin com a mínim 6 mm de les femelles.

Les juntes entre brides seran de polietilè flexible per a DN <= 600 mm. Per a diàmetres superiors les juntes seran elàstics d' E.P.D.M. alimentari, amb ànima d'acer de perfil tipus G-St, adaptades a les mesures de diàmetre i la pressió de disseny, per facilitar el seu centrat entre cargols.

JUNTES SOLDADES PER A CONTENCIÓ D'ESFORÇOS LONGITUDINALS. On s'indiqui als plànols, les juntes seran de filet doble (soldadura exterior i interior).

REVESTIMENT EXTERIOR:

És de polipropilè tres capes i complirà el que s'especifiqui a la norma NFA 49711. Els gruixos totals seran:

Capa 1ª : pel·lícula de resina epoxídica en pols. Gruix mínim 60 micres.

Capa 2ª: capa d'adhesiu. Gruix mínim 200 micres.

Capa 3ª: polipropilè.

Gruixos totals:

273 < D ≤ 508 mm	1,8 mm
508 < D ≤ 762 mm	2,0 mm
762 < D	2,5 mm

A la part de sobregruix del cordó de soldadura, aquests gruixos es redueixen un 10%.

Quan per causes especials no es protegeixi la canonada catòdicament, s'estudiaran gruixos més grans que els indicats. Per facilitar les operacions de muntatge i soldadura, el revestiment es finalitzarà abans dels extrems en una llargària d'acord amb el tipus d'unió.

JUNTES D'AÏLLAMENT ELÈCTRIC

On ho indiqui l'estudi de protecció catòdica es col·locaran juntes aïllants monobloc.

6.2.05. RECEPCIÓ DE LOTS

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 75 de 236
Código de verificación : a5c320d582dbca86
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

La recepció de lots es realitzarà en obra.

Totes les unitats de cada lot seran seleccionades per ATLL.

Per a la realització de les proves de recepció, en obra, el Contractista haurà d'aportar al seu càrrec tots els mitjans i personal que es precisi. Els assaigs de laboratori que realitzi ATLL en organismes especialitzats aniran a càrrec de la propietat. Quan, com a conseqüència de resultats incorrectes, calgui realitzar nous assaigs, les despeses corresponents hauran de ser abonades pel Contractista.

6.2.05.1. Tubs

El lot estarà format per un màxim de 40 tubs que hauran d'estar marcats com s'ha indicat a l'article 2.01 d'aquest Plec. S'assajarà i comprovarà:

a) Dimensions, rectitud, ovalitat i broquets en almenys dos tubs:

Si tots els resultats són correctes s'acceptarà el lot.

Si algun resultat no és correcte es realitzaran altres dues comprovacions en dos tubs diferents. En el cas que els resultats en els dos tubs siguin correctes s'acceptarà el lot, rebutjant-se si en un o en els dos no ho són. El Contractista podrà proposar realitzar comprovacions tub a tub per a la seva acceptació. Per a aquest supòsit, i realitzades les proves, el Contractista podrà proposar per als tubs rebutjats les mesures correctores que solucionin l'incompliment, podent ser acceptades per la Direcció d'Obra. La producció de la fàbrica de canonades quedarà suspesa fins que s'adoptin les mesures necessàries que segons el parer d'ATLL garanteixin la no repetició dels defectes observats.

b) Revestiment exterior amb mesurador de porositat elèctrica a 10.000 V/mm en almenys dos tubs:

Si algun resultat no és correcte es realitzaran altres dues comprovacions en dos tubs diferents. En el cas que els resultats en els dos tubs siguin correctes s'acceptarà el lot, rebutjant-se si en un o en els dos no ho són. El Contractista podrà proposar realitzar comprovacions tub a tub per a la seva acceptació. Per a aquest supòsit, i realitzades les proves, el Contractista podrà proposar per als tubs rebutjats les mesures correctores que solucionin l'incompliment, podent ser acceptades per la Direcció d'Obra. La producció de la fàbrica de canonades quedarà suspesa fins que s'adoptin les mesures necessàries que segons el parer de ATLL garanteixin la no repetició dels defectes observats.

c) Gruixos i uniformitat del revestiment interior en almenys dos tubs:

Si algun resultat no és correcte es realitzaran altres dues comprovacions en dos tubs diferents. En el cas que els resultats en els dos tubs siguin correctes s'acceptarà el lot, rebutjant-se si en un o en els dos no ho són. El Contractista podrà proposar realitzar comprovacions tub a tub per a la seva acceptació. Per a aquest supòsit, i realitzades les proves, el Contractista podrà proposar per als tubs rebutjats les mesures correctores que solucionin l'incompliment, podent ser acceptades per la Direcció d'Obra. La producció de la fàbrica de canonades quedarà suspesa fins que s'adoptin les mesures necessàries que segons el parer de ATLL. garanteixin la no repetició dels defectes observats.

Atès el caràcter de mostreig molt limitat del control, la recepció està condicionada a que els tubs es puguin col·locar sense dificultats i que les proves en rasa no posin de manifest defectes de fabricació.

6.2.05.2. Peces

El lot estarà format per un màxim de 10 peces, que hauran de tenir alguna identificació que faciliti el control.

S'assajarà i comprovarà:
a) Dimensions i toleràncies en almenys dues peces.
b) Estat dels revestiments interiors i exteriors en almenys dues peces.
c) Prova d'embocadura en almenys dues peces.

Si tots els resultats són correctes s'acceptarà el lot.

Si algun resultat no és correcte es rebutjarà el lot. El Contractista podrà proposar realitzar comprovacions peça a peça per a la seva acceptació. Per a aquest supòsit, i realitzades les proves, el Contractista podrà proposar per a les peces rebutjades les mesures correctores que solucionin l'incompliment, podent ser acceptades per la Direcció d'Obra. La producció de la fàbrica de peces quedarà suspesa fins que s'adoptin les mesures necessàries que segons el parer de ATLL garanteixin la no repetició dels defectes observats.

Atès el caràcter de mostreig molt limitat del control, la recepció està condicionada a que les peces es puguin col·locar sense dificultat i que les proves en rasa no posin de manifest defectes de fabricació.

6.2.05.3. Gomes

El lot estarà format per 100 unitats del mateix diàmetre o de diàmetres pròxims. S'analitzarà:
a) Comprovació de les dimensions de dues juntes.
b) Tall longitudinal de dues juntes, comprovant que no presenten porositats, materials estranys ni defectes de cap tipus.
c) Duresa en dues juntes.
d) Trencament a tracció i allargament en trencament en dues juntes.
e) Envelliment accelerat en dues juntes.
f) Compressió set en dues juntes.
g) Resistència a l'ozó en dues juntes.

Donat el cas que el subministrament inclogui juntes de dues dureses, els assaigs d) i e) es realitzaran a cadascuna de les dues zones de cada junta.

Si tots els resultats són correctes s'acceptarà el lot.

Si algun resultat no és correcte es realitzaran altres dos similars; donat el cas que tots dos siguin correctes s'acceptarà el lot, rebutjant-se si un o els dos no ho són.

Atès el caràcter destructiu d'aquests assaigs, no es faran recepcions individuals, menys pels assaigs de dimensions, que el Contractista podrà proposar realitzar-los goma a goma.

Atès el caràcter de mostreig molt limitat del control, la recepció està condicionada a que els tubs i peces es puguin col·locar sense dificultat i que les proves en rasa no posin de manifest defectes de fabricació.

6.3. INSTAL·LACIÓ DE TUBS

6.3.01. TRANSPORT, MANIPULACIÓ I APLEC

Per al transport els tubs es col·locaran en posició horitzontal sobre bressols o llistons, i de manera que es garanteixi la seva immobilitat. Si s'utilitzen cables d'acer, aquests han d'estar encoixinats per evitar malmetre'ls.

Els tubs no es transportaran fins que el formigó hagi assolit una resistència d'almenys 25 Mpa.

Com a mesura de precaució, es procurarà un bon condicionament dels accessos als talls.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 76 de 236
Código de verificación : a5c320d582dbca86
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

La descàrrega s'efectuarà amb útils apropiats seguint les instruccions del fabricant. Els equips de manipulació han de ser autoritzats pel director d'obra. Tots els elements en contacte amb el tub tindran proteccions elàstiques.

Els tubs s'inspeccionaran a la seva arribada a obra i els malmesos es retiraran; el director d'obra decidirà si poden ser reparats o es rebutgen definitivament. La reparació efectuada conforme a instruccions del director d'obra o en el seu cas la substitució del tub, no suposaran cap cost addicional per a la propietat.

L'aplec es farà en posició horitzontal. Els tubs de diàmetre igual o més gran que 1.000 mm només podran aplegar-se en una filada; entre 500 i 800 mm en 2 filades i els de 300 mm i 400 mm en 3 filades, i els menors de 300 en 4 filades. El terreny de suport estarà anivellat i cada tub de la primera filada estarà calçat en almenys quatre punts.

Els tubs de les filades superiors es recolzaran exclusivament sobre els fusts, evitant d'aquesta manera malmetre les campanes. El temps d'aplec en obra serà el menor possible.

Per als tubs de junta flexible, les juntes de goma s'emmagatzemaran a cobert i en envasos tancats fins a la seva ocupació; es complirà allò indicat a la UNE-EN 681-1.

6.3.02. ESTESA DE TUBS

Abans de col·locar el tub en la rasa, cada tub o accessori s'inspeccionarà detalladament per a assegurar que no hi ha seccions malmeses i s'eliminaran protuberàncies, restes de soldadura i qualsevol altre petit defecte. Una de les inspeccions a efectuar és amb l'aparell de detecció de porositat elèctrica a alta tensió (10.000 V/mm) per comprovar que el folre no ha estat danyat. A més s'haurà de netejar completament de qualsevol substància estranya que s'hagi dipositat i caldrà mantenir-lo net a partir d'aquest moment.

El tub haurà d'estendre's directament sobre el material del llit de suport. No es permetrà cap suport estrany sota el tub i el reblert de suport garantirà que el tub recolzi al llarg de tota la seva generatriu inferior per a la qual cosa ha d'estar perfectament anivellat i enrasat; a aquest efecte es comprovarà l'anivellament amb una corda tensada entre els extrems on ha de col·locar-se el tub, o per un altre procediment d'igual o major efectivitat.

A les campanes es faran sobreexcavacions prou àmplies perquè el tub no es recolzi en els extrems i perquè es puguin executar còmodament tots els treballs necessaris en la unió. També es prepararan les excavacions necessàries en les mateixes per retirar els dispositius de manipulació una vegada s'hagi fet l'estesa del tub.

Si es donés la circumstància que el suport del tub, per qüestió de disseny, fós de formigó, s'instal·larà el tub sobre solera recta de formigó mitjançant el suport de peces prefabricades del mateix material i una vegada col·locat el tub sobre els esmentats suports, es procedeix al formigonat complet amb un formigó prou fluid per poder formigonar des d'un únic costat, garantint així la completa expulsió de l'aire i el suport total del tub sobre el llit de formigó. En el cas que el desnivell sigui més gran del 10% es podrà col·locar el tub sobre la solera recta de formigó donant-li suport en la seva generatriu i deixant lliure la campana, confiant la sortida de l'aire al pendent existent.

Cal estendre cada tub en l'ordre i posició indicats en el programa d'estesa. Es tindrà especial cura a comprovar en els trams gairebé horitzontals que es respecti la pendent mínima mitjançant nivell de bombolla. Excepte en els trams curts que autoritzi la Direcció d'Obra, l'estesa dels tubs es farà cap a dalt en desnivells que excedeixin el 10% de pendent.

Els tubs on la seva estesa es realitzi en terrenys descendents, hauran de ser bloquejats i fixats fins que es col·loqui el tub següent.

On calgués modificar l'alineació del tub a causa d'obstacles imprevistos o altres causes, el director d'obra podrà canviar l'alineació i/o rasant. Aquest canvi es podrà fer per la deflexió de les juntes, però en cap cas la deflexió podrà superar la màxima indicada pel fabricant de tubs.

No s'instal·larà cap tub sobre un suport en el qual hagi penetrat el gebre ni quan hi hagi perill de formació de gel o penetració de gebre. No es permetrà el muntatge de tubs llevat que es pugui garantir que la rasa s'omplirà abans que es formi gel o gebre.

A mida que avanci l'estesa de tubs, el Contractista mantindrà el seu interior lliure de runa, restes de morter, pedres, branques, etc. Les obertures dels tubs i accessoris ja instal·lats s'hauran de tancar durant qualsevol interrupció dels treballs, però garantint que davant una eventual inundació de la rasa el tub no pot flotar. La canonada haurà d'estar perfectament neta de qualsevol resta abans de procedir a la prova hidrostàtica.

6.3.03. UNIONS AMB JUNTES ELASTOMÈRIQUES

Cada tub s'ha de centrar i alinear perfectament amb l'adjacent i han d'unir-se mitjançant una força axial utilitzant progressivament les eines apropiades que varien en funció del diàmetre dels tubs. Pel correcte enllaç i estanqueïtat de la unió, cal que el tub entrant es trobi suspès i concèntric amb el tub ja instal·lat. La separació mesurada radialment entre l'interior de la campana i l'exterior de l'espiga no haurà de ser superior a 3,25 mm per a anells de junta de diàmetre igual o superior a 17 mm i 2,5 mm en els altres casos.

Per vèncer l'esforç de connexió es poden utilitzar tiradors o palanques mecàniques o bé tiradors hidràulics fins on permeti la potència d'aquests. Poden col·locar-se *tràctels* sempre que es prengui la precaució que la tracció no desviï o impedeixi la concentritat i alineació del tub. A partir de 800 mm de diàmetre es poden utilitzar màquines juntatubs especialment dissenyades per a unir tubs de gran diàmetre. De qualsevol forma el Contractista presentarà al director d'obra per a la seva aprovació al sistema d'unió de tubs.

En cap cas es permetrà inclinar el tub per inserir l'espiga a la campana; està prohibit l'ús de la màquina excavadora per suspendre i empènyer el tub simultàniament.

Els passos a seguir per executar la unió són:

1. La part femella del tub col·locat es netejarà acuradament i es lubricarà amb un lubricant de base vegetal indicat pel fabricant.
2. Netejar completament l'extrem d'espiga del tub i lubricar-lo, en particular l'allotjament de l'espiga.
3. Col·locar acuradament l'anell de la junta lubricat.
4. "Igualar" la tensió de la junta resseguint la circumferència sencera diverses vegades amb un objecte rodó llis entre l'endoll i la junta.
5. Una vegada endollats els tubs, cal inserir a l'espai lliure un "calibre sensor" o galga i s'ha de moure al voltant de la perifèria de la junta per detectar qualsevol irregularitat en la posició de l'anell de cautxú. Si no es pot "sentir" la junta en tot el perímetre, cal desendollar la unió. Si a criteri del Director de l'Obra, la junta no s'ha malmès, es pot utilitzar de nou però tornant a lubricar tots els elements com si es tractés de l'operació inicial.
6. Una cop comprovada la junta, es donarà la deflexió necessària per tal d'ajustar el tub a la seva posició definitiva, repetint l'operació amb el "calibre sensor".

6.3.04. UNIONS AMB JUNTES SOLDADES D'ENDOLL I CAMPANA

Abans del començament dels treballs es procedirà a homologar tant el procés de soldadura com els soldadors, d'acord amb les normes EN 288-1 i EN 287-1.

El procediment de soldadura serà el de soldadura per arc amb elèctrodes revestits. El Contractista proposarà la seqüència d'execució de la junta, el nombre de passades i el diàmetre dels elèctrodes. El nombre de passades no serà inferior a 2 en qualsevol cas; els elèctrodes seran E-6010 per a gruixos iguals o menors de 6 mm i E-7018 per a gruixos majors de 6 mm (classificació AWS).

No se soldarà quan la temperatura ambient sigui inferior a 5ºC o quan les superfícies a soldar estiguin humitejades per pluja, condensació o gel, o durant períodes de vent fort, llevat que el soldador i els elements a

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 77 de 236
Código de verificación : a5c320d582dbca86
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

soldar estiguin convenientment protegits.

A part de les condicions ambientals, la temperatura del metall en una distància de 75 mm o 4 vegades el gruix de l'element més gruixut a soldar (el més gran de tots dos) a cada costat de la unió serà almenys 10ºC, per la qual cosa caldrà preescalfar el metall a la zona esmentada abans de procedir a la soldadura; la temperatura que s'exigeix haurà de mantenir-se durant tota l'operació de soldadura.

Abans de començar la soldadura, s'haurà d'eliminar qualsevol punt auxiliar utilitzat en l'operació d'estesa. L'espai anul·lar entre les superfícies d'unió de campana i espiga s'han de distribuir uniformement al voltant de la circumferència. Aquest espai no excedirà de 3,2 mm en qualsevol punt al llarg de tota la circumferència.

El solapament normal en alineació recta serà de 70 mm. El solapament mínim serà de 25 mm o tres vegades el gruix de la campana (el més gran de tots dos) i la distància entre l'extrem de l'espiga i la tangent més pròxima a la corba de la campana serà d'almenys 25 mm. Quan existeixi soldadura de filet doble, la distància entre filets (exterior i interior) serà al menys de 5 vegades el gruix més prim a soldar.

La soldadura s'executarà sempre amb el tipus d'elèctrode i les mides utilitzats en el procés d'homologació. Cada pas es martellejarà per alleujar tensions i cal eliminar tota l'escòria abans d'executar la passada següent. Els elèctrodes es protegiran perfectament de la intempèrie utilitzant-se recipients adequats perquè no absorbeixin humitat.

Llevat que els plànols indiquin soldadures de filet doble, les soldadures "in situ" es poden fer per l'exterior o per l'interior del tub. En cas de tub de diàmetre menor de 1.000 mm es faran per l'exterior.

Tan aviat com sigui possible s'han de provar totes les juntes soldades "in situ" pel procediment d'inspecció de líquids penetrants. Independentment del nombre de passades amb el qual s'hagi realitzat el cordó, no s'admetrà qualsevol senyal indicadora que aparegui en la prova. Tots els defectes hauran de ser retirats a cisell, soldats i provats de nou. Immediatament després de comprovada la junta, els espais exteriors d'aquesta es recobriran d'acord amb les especificacions d'aquest Plec.

6.3.05. UNIONS SOLDADES A TOCAR

Els tubs a soldar s'alinearan acuradament i es mantindran en posició durant la soldadura mitjançant mecanismes adequats de tal manera que la falta d'alineació no excedeixi el 20% de la paret més gruixuda o 3,2 mm (la que sigui menor). Es radiografiaran el 10% de les juntes al 100%.

6.3.06. UNIONS AMB JUNTES DE BRIDES

Abans d'acoblar la junta, les cares de les brides s'han de netejar completament de tot material estrany mitjançant brotxes de filferro mogudes a motor.

La goma haurà d'estar centrada i les brides de connexió hauran de garantir la impermeabilitat sense que s'hagin de forçar. Tots els perns s'hauran de prémer en una successió progressiva diametralment oposada i ajustades a un valor donat de moment torsional, mitjançant una clau de torsió apropiada, aprovada i calibrada. Els moments de collat s'aplicaran a les femelles exclusivament.

6.3.07. RECOBRIMENT EXTERIOR DE JUNTES

Una vegada comprovada favorablement la unió (soldada o flexible) cal recobrir l'espai anul·lar exterior d'una de les dues maneres següents.

A. Amb polietilè en bandes sistema tricapa en conformitat amb la norma DIN 30672.

El sistema tricapa consta de:

a) Imprimació adherent per a la cinta anticorrosiva

b) Cinta de polietilè anticorrosiva amb adhesiu per adherir a l'acer imprimat
c) Cinta de polietilè de protecció mecànica, autoadhesiva per aplicar sobre la cinta de protecció anticorrosiva.

El gruix total del sistema no serà inferior a 2,5 mm. Per a la seva aplicació se seguiran els següents passos:

1. Preparació de la superfície: amb raig al SA 2 1/2. La superfície ha de quedar lliure d'humitat
2. Aplicar una fina capa d'imprimació amb brotxa o corró.
3. Aplicar la cinta anticorrosiva sobre la peça imprimada sense esperar que s'hagi assecat la imprimació. S'enrotllarà en espiral amb el solapament que s'especifiqui (en funció del gruix a aconseguir) però no inferior a 25 mm o el que especifiqui el fabricant. Durant l'operació d'enrotllat es mantindrà la tensió i angle precisos per afavorir l'adherència i evitar plecs.
4. Aplicar la cinta de protecció mecànica. S'enrotllarà en espiral sobre la cinta anticorrosiva en el mateix sentit i amb el solapament que s'especifiqui, mantenint també la tensió i l'angle precisos per tal d'afavorir l'adherència i evitar plecs.

B. Instal·lació de maniguet termoretràctil

El maniguet és de polietilè i complirà almenys els següents requisits segons els assaigs ASTM que s'enumeren.

Característiques físiques	Prova	
Resistència a la tracció	ASTM D-638	2.500 psi
Elongació	ASTM D-638	580%
Resistència al despreniment sobre acer, polietilè i epoxi	ASTM C-1000	14 pli
Resistència a la penetració	ASTM G-17	Sense fallades amb detector a 10.000 V
Resistència a l'impacte	ASTM G-14	33 in-lb

Característiques químiques		
Transmissió de vapor a aigua	ASTM E-398	0,05 g/24 hores/100 in²
Despreniment catòdic (30 dies)	ASTM G-8	20 mm

Característiques elèctriques		
Resistivitat volumètrica	ASTM D-257	5 x 1015 ohm - cm
Resistència dielèctrica	ASTM D-149	27 KV

El maniguet termoretràctil es pot subministrar com un cilindre o bé com una cinta, sent aquesta segona modalitat la més usual ja que permet l'ocupació per a reparacions. Vegem la manera d'operar suposant que s'utilitza cinta, encara que per al cas del cilindre és similar.

Les bandes tenen unes amplària estàndard. S'escollirà en funció de l'amplària a recobrir tenint en compte que el maniguet ha de solapar 50 mm sobre el polipropilè dels tubs adjacents.

La cinta es tallarà de tal manera que la seva llargària sigui d'1,03 vegades el desenvolupament exterior de la circumferència més 100 mm.

Preparar la superfície d'acer a recobrir almenys fins a un grau ST-3 segons SIS 055 900.

Polir 100 mm el polipropilè dels tubs adjacents. Preescalfarl a 50 ºC l'acer a recobrir i el revestiment polit.

Retirar parcialment la pel·lícula de protecció a partir de l'extrem del maniguet i escalfar lleugerament aquesta part de l'adhesiu. Centrar el maniguet sobre la unió de tal manera que el solapament quedi en la part superior (més o menys dins d'un angle de 120º). Escalfar el maniguet desplaçant contínuament la flama del bufador per tal de no cremar el material. Començar aquesta operació al centre avançant cap als extrems. Tenir especial cura a escalfar

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 78 de 236
Código de verificación : a5c320d582dbca86
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

correctament el solapament.

Ajudar-se amb la mà (protegida amb guant) i amb un corró per evitar que quedin plecs.

Quan el diàmetre del tub sigui més gran que 450 mm han d'haver-hi dos operaris per col·locar correctament el maniguet.

L'operació queda acabada quan el maniguet s'ajusta perfectament al tub, i l'adhesiu surt pels extrems.

Finalitzada i comprovada la unió, no es procedirà a la seva cobertura amb terres fins a deixar-lo refredar almenys durant 2 hores.

Es comprovarà el maniguet amb el mateix detector de porositat elèctrica que s'utilitza per comprovar el tub.

6.3.08. RECOBRIMENT INTERIOR DE JUNTES

Una vegada reblerta la rasa completament, l'espai interior de la junta s'omplirà amb morter de consistència ferma barrejat en la proporció d'una part de ciment i dos de sorra en el cas de tubs de diàmetre igual o més gran que 1.000 mm. El morter s'ha d'aplicar ben premut en el forat de la junta i s'ha d'allisar amb una plana a ras amb el nivell de la superfície interior, i el material sobrant serà retirat. No quedarà en cap punt cap buit o sortint de morter superior a 1,5 mm. En els diàmetres inferiors a 1.000 mm, com ja s'ha indicat a l'article 2.02 d'aquest Plec, el revestiment interior del tub acaba en un anell de cautxú que dóna continuïtat al revestiment i les parts interiors d'espiga i campana que puguin estar en contacte amb aigua estaran revestides de pintura epoxi compatible per estar en contacte amb aigua potable.

6.3.09. CONNEXIONS PER A CONTINUÏTAT ELÈCTRICA

Totes les juntes no soldades de tubs hauran de connectar-se per assegurar la continuïtat elèctrica, d'acord amb els detalls assenyalats en els plànols. Cal netejar el tub fins a deixar el metall nu i brillant on s'instal·li la connexió.

CRITERI DE DISSENY DELS TUBS ENTERRATS

A. Gruix del cilindre per a pressió interna:

El gruix del cilindre serà el més gran que resulti d'utilitzar les fórmules següents :

$$T(1) = \frac{Pw \times D/2}{I/Sw} \qquad T(2) = \frac{Pt \times D/2}{I/St}$$

Essent,

T = Gruix de la paret del cilindre en mm
D = Diàmetre exterior del cilindre d'acer en mm
I = Límit elàstic de l'acer en Mpa
Sw = Factor de seguretat de valor 2,15
St = Factor de seguretat de valor 1.875
Pw = Pressió de servei
Pt = Pressió màxima de treball inclòs cop d'ariet

En cap cas:
I/2,15 serà més gran que 120 Mpa
Ni I/1.875 serà més gran que 150 Mpa

En cap cas els gruixos seran menors que els indicats a continuació

DN ≤ 600 mm	T = 5 mm
600 < DN ≤ 1.200 mm	T = 7 mm
1.200 <DN ≤ 1.600 mm	T = 8 mm
1.600< DN ≤ 1.800 mm	T = 10 mm

1.800 < DN≤ 2.000 mm T = 12 mm

B. Gruix de cilindre per a càrrega externa:

Una vegada determinat el gruix del cilindre, es calcularà la deflexió per la fórmula.

$$Dflex = d_1 \frac{K\,(We + Wt)\, r^3 m}{EI + 0.061\, E' r^3 m}$$

Que haurà de ser inferior a $\frac{2{,}25 \times OD}{100}$

On,

Dflex = Increment del diàmetre horitzontal del tub (m)
d_1 = Coeficient 1,2
K = 0,09
We = Càrregues degudes al pes de terres (KN/m)
Wt = Càrregues degudes al trànsit (KN/m)
E = Mòdul d'elasticitat de l'acer (2,1 x 108 KN/m^2)
I = Moment d'inèrcia de la paret del tub [I=e^3/12 m^3]

Essent,

E = gruix de la paret del tub, que inclou el revestiment de morter (en cada material)
E' = Mòdul de reacció del terra (KN/m^2)
E' = 5.000 KN/m^2
Rm = Radi mitjà de la canonada d'acer (m)
OD = Diàmetre exterior del tub (m).

NOTES: E' = 5.000 KN/m^2 és un valor que es basa en l'ocupació de grava o sorra compactada en el reblert de tot el tub. Si es compleixen les condicions del Plec d' ATLL. és un valor conservador.

Per a la determinació de We i Wt, s'utilitzarà la Instrucció de l'Institut Eduardo Torroja per a tubs de formigó armat o pretensat. (Juny 1.980)
El terme EI es la suma dels corresponents a l'acer i al formigó de recobriment. Per a E de formigó es prendrà E= 2,5 x 10^7 KN/m^2

B. Comprovació a accions externes i pressió interna negativa

Es defineix en primer lloc la càrrega crítica de vinclament ("*pandeo*")

$$Pcrit = \sqrt{32\, ff\, B' E' \frac{EI}{Dm^3}}$$ èssent

Pcrit = Càrrega crítica de vinclament (N/mm^2)
E = Mòdul d'elasticitat de l'acer (N/mm^2)
I = Noment d'inèrcia de la paret de la canonada $I = \frac{e^3}{12}$ (mm^3)
E' = Mòdul de reacció del terra (N/mm^2)
B' = Coeficient de valor

$$B' = \frac{1}{1 + 4\, e^{(-0{,}065\, H/DN)}}$$

H = Alçada de terres per damunt de la clau del tub (mm)
Dm = Diàmetre mitjà del tub (mm)
Ff = Factor de flotació
ff = 1 - 0,33 Hw

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 79 de 236
Código de verificación : a5c320d582dbca86
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

H
Hw = Alçada de nivell freàtic sobre el tub (mm)
DN = Diàmetre nominal del tub (mm)

Accions totals sobre el tub

$$qe = \gamma w\, Hw + ff\frac{We}{DN} + \frac{Wt}{DN} + Pv$$

Essent,
qe = Càrrega total (N/mm^2)
γw = Pes específic de l'aigua (N/mm^3)
We = Càrregues verticals totals degudes al pes de terres (N/mm)
Wt = Càrregues verticals totals degudes a sobrecàrregues concentrades fixes o mòbils (trànsit) (N/mm^2)
Pv = Diferència entre la pressió atmosfèrica i la pressió absoluta a l'interior del tub (N/mm^2)
Cal verificar

$$C = \frac{Pcrit}{qe} \geq 2{,}5 \quad \text{si} \quad \frac{H}{DN} > 2$$

$$C = \frac{Pcrit}{qe} \geq 3 \quad \text{si} \quad \frac{H}{DN} < 2$$

El projectista raonarà les probabilitats de que es produeixi depressió i càrregues de trànsit alhora.

Canonades aèries

Poden calcular-se amb el manual M-11 de la AWWA (capítol 7).
La fórmula que s'utilitzarà en aquest cas per a la pressió de col·lapse és la de l'article 4.5 del capítol 4. L'esforç longitudinal en el tub es limitarà a 70 Mpa.

7. TUB D'ACER AMB REVESTIMENT INTERIOR DE PINTURA EPOXI I REVESTIMENT EXTERIOR DE POLIPROPILÈ TRICAPA

7.1. GENERALITATS

7.1.01. CONDICIONS GENERALS

A. El Contractista haurà de subministrar i instal·lar tubs d'acer amb revestiment interior de pintura epoxi i revestiment exterior de polipropilè tricapa i tots els seus accessoris completament acabats en obra, d'acord amb les condicions dels Documents del Contracte. Aquests tubs s'utilitzaran únicament per a diàmetres iguals o més grans que 1.500 mm.

7.1.02. ESPECIFICACIONS, CODIS I NORMES DE REFERÈNCIA

A. Sense limitar el caràcter general d'altres condicions d'aquestes Especificacions, tot treball aquí determinat haurà de complir amb o excedir les condicions dels documents següents, sempre que les esmentades condicions no estiguin en contradicció amb les estipulacions d'aquesta Secció.

Normativa d'aplicació

A. EN 10224: "Tubos y accesorios en acero no aleado para el transporte de líquidos acuosos, incluido agua para consumo humano. Condiciones técnicas de suministro".

B. AWWA C-208: "Standard for dimensions for fabricated steel water pipe fittings".

C. AWWA C-207: "Standard for steel pipe flanges for waterworks service - sizes 4 in. through 144 in. (100 mm through 3600 mm)".

D. UNE-EN ISO 898-1: "Características mecánicas de los elementos de fijación fabricados de aceros al carbono y de aceros aleados".

E. UNE-EN 1092-1 (Julio 2002): "Bridas y sus uniones. Bridas circulares para tuberías, grifería, accesorios y piezas especiales, designación PN. Parte I: Bridas de acero".

F. UNE-EN ISO 4016: "Pernos de cabeza hexagonal. Productos Clase C".

G. UNE-EN ISO 4034: "Tuercas hexagonales. Productos clase C".

H. EN-681-1: "Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanqueidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte I: Caucho vulcanizado".

I. UNE-EN 10020 (Febrero 2001): "Definición y clasificación de los tipos de acero".

J. UNE-EN 10021: "Acero y productos siderúrgicos - Condiciones generales técnicas de suministro".

K. EN 10204: "Productos metálicos - Tipos de documentos de inspección".

L. EN 287-1: "Calificación de soldadores. Soldadura por fusión. Parte I: Aceros".

M. EN 288-1: "Especificación y calificación de los procedimientos de soldadura para los materiales metálicos. Parte I: Reglas generales para la soldadura por fusión".

N. EN 288-2: "Especificación y calificación de los procedimientos de soldadura para los materiales metálicos.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 80 de 236
Código de verificación : a5c320d582dbca86
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

Parte II: Especificación del procedimiento de soldadura de los aceros por arco sumergido".

O. EN 288-3: "Especificación y calificación de los procedimientos de soldadura para los materiales metálicos. Parte III: Ensayo del procedimiento de soldadura de los aceros por arco sumergido".

P. EN-10002-2: "Materiales metálicos. Ensayos de tracción. Parte 1: Método de Ensayo a temperatura ambiente".

Q. EN 571-1: "Ensayos no destructivos. Ensayos con líquidos penetrantes. Parte I: Principios generales".

R. EN 1435: "Examen no destructivo de las uniones soldadas. Control radiográfico de las uniones soldadas".

S. M-11 AWWA: "Steel Pipe. A Guide for Design and Installation".

T. NFA 49711: "Revestimiento de polipropileno".

U. NFA 49709: "Revestimiento de pintura epoxi".

7.1.03. DOCUMENTS A PRESENTAR PEL CONTRACTISTA

A. PLÀNOLS. El Contractista haurà de presentar els plànols detallats del fabricant de tubs i accessoris d'acord amb les condicions d'aquesta secció i les condicions suplementàries següents que siguin d'aplicació.

Plànols delimitats dels tubs, accessoris i peces especials.

Detalls de construcció de la junta i dels tubs, toleràncies de fabricació, i tota una altra informació necessària per a la fabricació del producte.

Detalls d'accessoris i peces especials com ara colzes, tes, tubs de descàrrega, connexions, taps per a proves, broquets i altres peces especials que figurin als plànols, amb indicació de la quantitat i posició de tots els reforços. Tots els accessoris i peces especials han de ser adequadament reforçats per resistir la pressió interna tant circunferencial com longitudinal, i les condicions de càrregues externes que s'indiquen als Documents del Contracte.

Es presentaran els càlculs de disseny per a cada secció tipus de tub de les quals figuren en el projecte i dels collarets i peces especials amb els detalls suficients per verificar el compliment de les condicions de dissenys dels tubs i accessoris d'acord amb les Especificacions.

Llista de materials que incloguin i descriguin tots els materials que s'utilitzaran.

Traçat de la canonada i diagrama de muntatge que indiqui el número específic i localització de cada tub i cada accessori, així com la seva orientació definitiva. A més els plànols del traçat hauran d'incloure: la situació del tub i la seva cota de rasant en els canvis d'alineació vertical i horitzontal; la situació i cota de rasant a la qual cal col·locar l'extrem de campana de cada tub; tots els colzes i corbes tant en alineacions verticals com horitzontals i els finals de cada tram amb juntes soldades de tracció o ancoratges de formigó.

El fabricant indicarà en els plànols els detalls de localització, tipus, mides i extensió de totes les soldadures. Els plànols del fabricant distingiran les soldadures que es faran a la fàbrica de les que es faran al camp. Els plànols del fabricant hauran d'indicar amb símbols de soldadura o esquemes els detalls de les juntes soldades i la preparació necessària del metall base. Les juntes o grup de juntes en les quals l'ordre consecutiu o la tècnica de la soldadura són especialment importants, s'han de controlar acuradament per reduir al mínim els esforços i distorsió causats per l'escurçament al refredar-se.

B. CERTIFICATS. El Contractista haurà de presentar certificats de compliment de les presents Especificacions per a tots els tubs i altres productes o materials subministrats, que estiguin d'acord amb a les especificacions d'aquesta Secció, amb la normativa de referència i en particular amb les especificacions següents.

ACER

L'acer a utilitzar per a la formació dels cilindres que conformen el tub haurà de correspondre's amb algun dels tipus indicats a la Taula 1 de l'article 7.2 de l'EN 10224.

ESPECIFICACIONS DELS ANELLS SEGELLADORS ELASTOMÉRICS

a) Designació de la junta

Les juntes d'estanqueïtat a utilitzar amb els tubs es correspondran amb el tipus WA, subministrament d'aigua potable freda, de les indicades en la Taula 4 de la UNE-EN 681-1.

b) Duresa

La duresa nominal Shore de la junta s'haurà de correspondre amb la categoria 60 de la Taula 1 de la UNE-EN 681-1.Les variacions de la duresa al llarg del perfil de la junta no excediran del valor especificat en l'art. 4.2.3 de la citada norma.

c) Resistència, allargament, deformació romanent, envelliment, relaxació, resistència a l'ozó, i canvi de volum.

Els valors requerits per a les propietats indicades, així com les seves toleràncies s'ajustaran a allò disposat a la Taula 2 i en els articles corresponents de la UNE-EN 681-1, per a la categoria de duresa 60.

MATERIALS PER A REVESTIMENT EXTERIOR DEL TUB

Compliran l'especificat en la norma NFA 49711

MATERIALS PER A REVESTIMENT EXTERIOR DE PECES

Compliran amb la norma DIN 30672

PINTURA EPOXI PER A REVESTIMENT INTERIOR DE TUBS I PECES

Complirà amb allò disposat en la norma NFA-49709 i el Reial decret 140/2003 de 7 de Febrer. Estarà constituïda per dos components (resina i enduridor).

PECES ESPECIALS

El subministrador de la canonada indicarà, dins de les possibilitats de la seva fàbrica, quines de les següents proves hidràuliques de les peces especials està en condicions d'executar:

- Realitzar proves de pressió en totes les peces (T, encreuaments, tubs rectes, colzes) dotades de broquets o brides en els seus extrems a 1,5 vegades la pressió de treball.
- Realitzar proves en totes les peces en colze, T, encreuaments, i tubs rectes sense broquets ni brides, amb aire, a una pressió de 2 Kg/cm², i comprovant l'estanqueïtat amb aigua sabonosa.
- Realitzar alguna de les dues proves anteriors en mostres seleccionades aleatòriament de cada lot que es rebi.

7.1.04. GARANTIA DE QUALITAT

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 81 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

A. INSPECCIÓ. Tots els treballs estaran subjectes a inspecció en fàbrica, d'acord amb allò disposat a les normes de referència, complementades pels requisits d'aquesta especificació. El Contractista haurà de notificar a la Direcció d'Obra, per escrit, la data de començament de la fabricació dels tubs, amb una anterioritat no menor de 14 dies hàbils abans del començament de qualsevol fase de fabricació dels tubs. Durant l'elaboració dels tubs, la Direcció d'Obra haurà de tenir accés a totes les àrees on la fabricació estigui en procés i se li permetrà fer totes les inspeccions necessàries per ratificar el compliment de les especificacions.

B. PROVES. Excepte si es modifica en aquestes especificacions, tots els materials usats en la construcció dels tubs hauran de ser sotmesos a prova, d'acord amb les condicions de les normes de referència que siguin d'aplicació.

El Contractista haurà d'executar les proves dels materials sense cap cost addicional per a ATLL. La Direcció d'Obra tindrà dret a presenciar totes les proves fetes pel Contractista.

A més d'aquelles proves requerides específicament, la Direcció d'Obra podrà sol·licitar mostres addicionals de qualsevol material, incloent pintures epoxi, per ser sotmeses a proves per ATLL. Les mostres addicionals seran subministrades sense cost addicional per a ATLL.

A. REQUISITS QUE HAN DE COMPLIR ELS SUBMINISTRADORS DE CANONADA.

Hauran de disposar d'un sistema que asseguri la qualitat complint la norma EN ISO 9001:2008.

Els productes han de subministrar-se amb inspecció específica segons la norma EN 10021.

Haurà de facilitar-se un certificat d'inspecció 3.1.B. segons la norma EN 10204.

Tots els productes a subministrar que hagin d'estar en contacte amb l'aigua hauran de complir allò disposat en el Reial decret 140/2003 de 7 de febrer.

El fabricant haurà de facilitar la documentació exigida a l'Annex IX de l'esmentat decret, en la que figurarà el núm. de registre sanitari de l'empresa i el núm. de registre sanitari del producte o la seva autorització per a ús en contacte amb aigua per a consum humà.

Hauran de presentar escrits d'autorització per a la supervisió del procés de fabricació i comprovacions de l'autocontrol. Si es dóna el cas que algun element ofertat hagi de ser adquirit a un altre fabricant, caldrà presentar autorització de cadascuna de les fàbriques, i aquests al seu torn hauran de disposar a efectes de qualitat de producte, dels mateixos requisits indicats als paràgrafs anteriors.

El fabricant haurà de presentar el programa d'autocontrol, que haurà de contemplar com a mínim:

Control de recepció de matèries primeres. Indicarà els nivells de qualitat establerts així com els assaigs a realitzar per a la seva acceptació. Com a mínim es realitzaran els següents controls:

Acero. Tal i com s'ha dit anteriorment, els productes han de subministrar-se amb inspecció específica. Per tant, i tal com indica la Taula 14 de la norma EN 10224 s'executarà un anàlisi per colada. La composició química de la colada complirà amb el que s'especifica a la Taula 1 de l'article 7.2. de la norma EN 10224.

Pintura. El subministrador de la pintura estarà en possessió de segell o marca de qualitat oficialment reconeguda per l'administració competent d'un Estat membre de la Unió Europea.

Anells elastomèrics. Control de matèries primeres i estudis de composició per aconseguir les característiques especificades a l'EN 681-1.

Control del sistema de fabricació de tubs i peces. Inclourà els certificats de qualificació del personal, tant soldadors com operadors, i de calibratge de maquinària, indicant en els dos casos la freqüència de renovació, control de revestiment de pintura epoxi, anells elastomèrics, proves en el cilindre del tub i proves hidràuliques del mateix. Els controls mínims a especificar seran els següents:

Requisits de soldadura. Tots els procediments de soldadura utilitzats per fabricar tubs hauran de ser prequalificats d'acord amb els requisits de la norma EN 288-1 i EN 288-2. S'especificaran els procediments de soldadura per a soldadura longitudinal, circunferencial, o espiral de camises per a tubs, anells d'enllaç d'espiga i campana, planxes de reforç, soldadura d'anell de brides i planxes per a connexió d'agafadors, sense limitar-se exclusivament a aquestes.
Tota la soldadura s'haurà de fer per soldadors, operadors de soldadura i puntejadors hàbils que tinguin experiència adequada en els mètodes i materials a usar. Els soldadors hauran de ser qualificats d'acord amb els requisits de la norma EN 287-1, dins dels sis mesos abans de començar el treball en les canonades. Màquines i elèctrodes similars als quals s'utilitzaran en la fabricació s'usaran en les Proves de Qualificació. El Contractista haurà de subministrar tots els materials i assumir les despeses de qualificació dels soldadors.

Proves dels tubs. Tal com indica la taula 14 de la norma EN 10224 s'efectuarà un assaig de tracció per cada unitat d'inspecció. La unitat d'inspecció es defineix en la taula 15 de la l'esmentada norma.
Tots els tubs se sotmetran a l'assaig d'estanqueïtat; aquest assaig serà hidrostàtic i se sotmetrà al tub a una pressió de prova tal que produeixi en la camisa una tensió del 70% del seu límit elàstic.
L'assaig no destructiu de la soldadura també s'efectuarà per a tots els tubs.
Segons quin sigui el procediment de fabricació, se sotmetrà al tub a l'assaig d'esclafament, d'avanç expansiu o de doblegat sobre la soldadura. El nombre d'assaigs està determinat en la taula 14 de la norma.

Control de fabricació dels anells elastomèrics, en especial de la temperatura, temps i condicions de vulcanitzat. S'indicarà el sistema utilitzat que permeti conèixer a quin període de fabricació correspon cada goma, així com el mostreig de totes les característiques especificades per a les juntes d'estanqueïtat, i la comprovació de les dimensions geomètriques, havent d'indicar el fabricant les toleràncies admissibles, i de la falta de defectes de qualsevol tipus, indicant les mides dels lots i el nombre d'assaigs a realitzar per lot fabricat.

Control de soldadures a les peces especials. El control serà total mitjançant líquids penetrants en tots els cordons, i estadístic per radiografies amb un mínim del 15% de la seva llargària.

Proves hidràuliques de les peces especials .El fabricant indicarà quines de les proves indicades a l'apartat Certificats està en condicions d'executar. Les proves podran ser de totes les peces o de mostres aleatòries, indicant en aquest cas la mida del lot. S'hauran de realitzar amb anterioritat a l'execució dels revestiments, tant interior com exterior. Les proves es realitzaran amb els broquets incorporats.

Control del revestiment exterior. Es controlarà contínuament la preparació de la superfície, la temperatura d'aplicació i els paràmetres d'extrusió. Sistemàticament es visualitzarà l'aspecte del revestiment i mitjançant un detector de porositat elèctrica a una tensió de 10.000 V/mm es comprovarà en continu l'absència de porositat elèctrica.

Control del revestiment interior. Es controlarà l'estat de la superfície granallada (grau SA 2,5) i la rugositat resultant (de 40 a 80 Rz). Es controlarà en continu la velocitat d'avanç de la turbina, velocitat de rotació del tub i dosificació de la pintura. En cada tub es controlarà el gruix i visualment l'aspecte exterior de la superfície, així com la temperatura d'assecatge per accelerar la polimerització.

Control dels productes acabats. S'executarà un assaig de tracció per cada unitat d'inspecció. Dos assaigs de doblegat de soldadura per unitat d'inspecció i examen visual i verificació dimensional segons els apartats 10.6 i 10.7 de la norma EN 10224.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 82 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

Per a tota mena d'elements (tubs, peces especials i gomes) i en aquells casos que no es realitzin controls en totes les unitats, el fabricant haurà de subministrar informació dels plantejaments estadístics que tingui adoptats per al control per lots de la seva fabricació, assenyalant les normes que segueix, mida de lots i de les mostres, criteris d'acceptació i rebuig, programa de punts d'inspecció etc.

En particular s'indicaran els controls de resistència a l'arrencament, als xocs, al punxonament, allargament al trencament, estabilitat a la calor i resistència al desencolat catòdic.

Haurà de presentar informació dels resultats de l'autocontrol, a totes les seves fases, indicant els rebutjos que es produeixin, les seves causes i les mesures que adopta en aquests casos.

També haurà de presentar el pla de proves que aplicarà als elements objecte del subministrament, assenyalant referències de proves realitzades amb anterioritat en situacions anàlogues.

7.2. PRODUCTES

7.2.01. GENERALITATS

Els tubs d'acer amb revestiment interior de pintura epoxi i revestiment exterior de polipropilè hauran de complir amb les normes EN 10224, NFA 49709, NFA 49711, l'articulat PECES ESPECIALS del Plec General de ATLL. i altres normes referenciades, sempre que no es modifiquin pel que s'especifiqui a la present secció.

Els tubs i peces seran del diàmetre i classe indicats i hauran de ser subministrats complets amb paquets de cautxú, o amb juntes soldades segons s'indiqui en els Documents del Contracte, i totes les peces especials i corbes s'hauran de subministrar segons s'indiqui en els Documents del Contracte.

MARQUES. El Contractista haurà de marcar els tubs i peces de manera llegible i indeleble, d'acord amb l'article 12 de la norma EN 10224, havent de tenir cada tub i peça una referència única que permeti la seva identificació. El nombre de referència s'utilitzarà en el "As Built" de les obres per assenyalar l'ordre definitiu que s'han situat els tubs i peces.

MANIPULACIÓ I APLEC**.** Els tubs i peces es manipularan a la fàbrica amb eslingues amples, dispositius enconxats, o altres acceptats per la Direcció d'Obra, dissenyats i construïts per evitar malmetre els revestiments.

No es permetrà l'ús de cadenes, ganxos o altres sistemes en contacte directe amb el revestiment sense protecció adequada.

El Contractista serà responsable del cost originat per la substitució o reparació dels tubs i peces malmeses.

PUNTALS. S'han de disposar puntals adequats en totes les peces especials i accessoris per tal d'evitar ovalitzacions en el manipulació i transport. Els puntals s'han de mantenir fins que s'acabin les operacions de reblert.

7.2.02. CANONADES

TOLERÀNCIES EN DIÀMETRE EXTERIOR. Es complirà el que s'especifiqui als articles 7.7.1, 7.7.2 i 7.10.2 de la norma EN 10224**.**

LA LLARGÀRIA DELS TUBS es correspondrà amb allò indicat en els documents del contracte. Se subministrarà en llargàries segons l'opció 6 de l'article 7.6 de la norma EN 10224. Les toleràncies s'especifiquen a l'article 7.7.6 de l'esmentada norma. No se superaran els 18 m de llargària.

RECTITUD. La desviació de rectitud es regirà pel que estipula l'article 7.7.7 de la norma EN 10224.

OVALITAT. La ovalitat màxima serà de l'1%.

GRUIX DE PARET. Les toleràncies sobre gruixos s'indiquen a l'article 7.7.4 de la norma EN 10224.

REVESTIMENT INTERIOR. Serà pintura epoxídica alimentària sense solvents, en conformitat amb la norma NFA-49709. El gruix nominal serà de 400 micres amb un mínim aïllat de 300 micres (pintura seca).

CONDICIONS DE DISSENY PER A BROQUETS DE JUNTA PER SOLDAR. El disseny dels broquets garantirà que es compleixi el que s'especifiqui els paràgrafs 5 i 6 de l'article 3.04 d'aquest capítol, relatiu a la instal·lació de tubs.

Les corbes de radi gran en planta i alçat es poden fer mitjançant anells de juntes bisellades, o per la deflexió permesa a la junta comuna, o utilitzant seccions curtes de tub, o per una combinació d'aquests mètodes, exceptuant la combinació a la mateixa corba de la deflexió a la junta, amb els bisells. L'angle total màxim permès per a junts bisellats serà de 5° per junta de tub. El fabricant dissenyarà i garantirà que les juntes permetin construir les corbes amb el radi mínim que figura als plànols.

CONDICIONS DE DISSENY PER A BROQUETS DE JUNTA ELÀSTICA**.** El fabricant proposarà el tipus de broquet, així com les dimensions de l'anell elastomèric. Els gruixos que figuren en l'annex C, taula C-3, de la norma EN 10224 són un mínim. La deflexió màxima recomanada serà facilitada pel fabricant. La folgança màxima permesa entre la superfície de contacte de l'exterior de l'espiga i la superfície de contacte de l'interior de la campana serà com a màxim de 3,25 mm per a anells de diàmetre de 17 mm i superiors i de 2,5 mm en els altres casos. El fabricant presentarà els resultats d'un programa de proves.

CONDICIONS DE DISSENY PER A TUBS SOLDATS A TOCAR. Es complirà el que s'especifiqui als articles 7.10.1, 7.10.2, 7.10.3, i 7.10.4 de la norma EN 10224.

PECES DE TANCAMENT I CORRECCIÓ. S'hauran de subministrar peces de tancament quan calgui, de manera que permetin connectar trams de canonada ja instal·lada amb els que es troben en execució. El disseny d'aquestes peces haurà de ser aprovat per la Direcció d'Obra. Per als collarets la llargària estarà entre 200 i 250 mm i el gruix serà el mateix que el dels tubs a unir. El solapament mínim dels tubs adjacents serà 5 vegades el gruix de paret dels tubs a unir. El collaret se centrarà respecte dels tubs a soldar quedant una folgança màxima de 3,2 mm. Es procurarà col·locar els collarets en llocs allunyats de les parts on el tub treballi longitudinalment. Si no fos possible s'estudiaran les dimensions per col·locar filet doble (exterior i interior) sempre que ho permeti el diàmetre del tub.

7.2.03. PECES ESPECIALS

Llevat que s'indiqui d'una altra manera en els Documents del Contracte la fabricació de totes les peces especials i accessoris es regiran per allò disposat en les Normes AWWA C-208, el manual M11, i allò disposat en l'articulat PECES ESPECIALS del Plec General d' ATLL.

Colzes. Llevat que s'indiqui d'una altra manera als plànols, el radi mínim dels colzes serà de 2,5 vegades el diàmetre nominal per a tubs de diàmetre més gran o igual d'1 m, i d'1,5 vegades per a tubs menors d'1 m, i l'angle mitrat màxim permès a cada secció del colze fabricat no haurà d'excedir d'11-1/4 graus.

7.2.04. ACCESSORIS

BRIDES. Les brides es dissenyaran per a les diferents pressions de servei d'acord amb la norma UNE EN 1092-1. La pressió mínima de disseny serà d'1 Mpa. Hauran de tenir les cares planes corresponent als tipus 01 i 05 de la norma, i llevat que s'indiqui d'una altra manera se subministraran perforades i amb els seus cargols. El Contractista presentarà a l'aprovació del Director d'Obra el detall de les brides així com el de la seva unió al tub. El tipus d'acer a utilitzar serà el S235JR de la taula 5ª de l'esmentada norma. Les brides se subministraran amb la

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 83 de 236
Código de verificación : a5c320d582dbca86
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

cara mecanitzada protegida mitjançant oli anticorrosiu, i les cares posterior i laterals tindran un tractament de 15 micres d'imprimació fosfatant exempta de plom, i acabat mitjançant dues capes d'epoxi de dos components, sense dissolvent, de 175 micres cadascuna.

Les unions embridades que vagin enterrades es protegiran recobrint els cargols i les brides amb massilla anticorrosiva a base d'hidrocarburs amb càrregues inerts. L'esmentada massilla no ha d'endurir-se ni esquerdar-se a baixes temperatures, ha de ser hidròfuga, impermeable i antioxidant. Per subjectar la massilla a les brides i als cargols s'encintarà la unió amb cinta anticorrosiva, composta de teixit acrílic impregnat amb additius antioxidants i resistents als microorganismes, les arrels i l'envelliment, complint amb la norma DIN 30672 classe A. La col·locació d'aquesta protecció serà posterior a la realització de la prova hidràulica, per tal de poder detectar possibles fuites. Una vegada col·locada, i abans de procedir al reblert, es protegirà mecànicament mitjançant morter de baixa dosificació.

El gruix de les brides tipus 05(brides cegues) per a DN> 1.200 i pressions de disseny d'1 Mpa i 1.6 Mpa es regirà per allò disposat en la norma AWWA C-207 taula 7.Per als casos que no estiguin recollits a la norma UNE EN 1092-1 o en la citada AWWA C-207, el Contractista proposarà altres normes que cobreixin aquests casos, o presentarà els càlculs que avalin el gruix de brida proposat.

Els cargols a utilitzar hauran de tenir un acabat amb tractament bicapa; una capa serà mitjançant zincat i una altra de passivat bicromatitzat, amb color final groc, essent el gruix total de 6 micres com a mínim. La resistència a la corrosió del tractament serà de 200 hores en C.N.S. Els cargols i espàrrecs portaran femella amb volandera plana, i hauran de tenir una llargària tal que sobresurtin com a mínim 6 mm de les femelles.

Les juntes entre brides seran de polietilè flexible per a DN <= 600 mm. Per a diàmetres superiors les juntes seran elàstiques de E.P.D.M. alimentari, amb ànima d'acer de perfil tipus G-St, adaptades a les mesures de diàmetre i la pressió de disseny, per facilitar el seu centrat entre cargols.

JUNTES SOLDADES PER A CONTENCIÓ D'ESFORÇOS LONGITUDINALS. On s'indiqui als plànols, en els casos que les empentes produïdes pels colzes, caps extrems, reduccions i claus, siguin suportats mitjançant fregament en els tubs adjacents, la tracció longitudinal generada no superarà el valor del 50% del límit elàstic de l'acer de la camisa de xapa, o els 116 Mpa, el que sigui menor. En els llocs que ho indiquin els plànols les juntes seran de filet doble.

REVESTIMENT EXTERIOR:

És de polipropilè tricapa i complirà el que s'especifiqui en la norma NFA 49711. Els gruixos totals seran:

Capa 1a. : pel·lícula de resina epoxídica en pols. Gruix mínim 60 micres.

Capa 2a.: capa d'adhesiu. Gruix mínim 200 micres.

Capa 3a.: polipropilè.

Gruixos totals:

273 < D ≤ 508 mm	1,8 mm
508 < D ≤ 762 mm	2,0 mm
762 < D	2,5 mm

A la part de regruix del cordó de soldadura, aquests gruixos es redueixen un 10%.

Quan per causes especials no es vagi a protegir la canonada catòdicament, s'estudiaran gruixos més grans que els indicats. Per facilitar les operacions de muntatge i soldadura, el revestiment es finalitzarà abans dels extrems en una llargària d'acord amb el tipus d'unió.

JUNTES D'AÏLLAMENT ELÈCTRIC

On ho indiqui l'estudi de protecció catòdica es col·locaran juntes aïllants monobloc.

7.2.05. RECEPCIÓ DE LOTS

La recepció de lots es realitzarà en obra.

Totes les unitats de cada lot seran seleccionades per ATLL.

Per a la realització de les proves de recepció, en obra, el Contractista haurà d'aportar al seu càrrec tots els mitjans i personal que es precisi. Els assaigs de laboratori que realitzi ATLL en organismes especialitzats aniran a càrrec de la propietat. Quan, com a conseqüència de resultats incorrectes, calgui realitzar nous assaigs, les despeses corresponents hauran de ser abonades pel Contractista.

7.2.05.1.Tubs

El lot estarà format per un màxim de 40 tubs que hauran d'estar marcats conforme s'ha indicat a l'article 2.01 d'aquest Plec. S'assajarà i comprovarà:

Dimensions, rectitud, ovalitat i broquets en almenys dos tubs.

Si tots els resultats són correctes s'acceptarà el lot.

Si algun resultat no és correcte es realitzaran altres dues comprovacions en dos tubs diferents. En el cas que els resultats en els dos tubs siguin correctes s'acceptarà el lot, rebutjant-se si en un o en els dos no ho són. El Contractista podrà proposar realitzar comprovacions tub a tub per a la seva acceptació. Per a aquest supòsit, i realitzades les proves, el Contractista podrà proposar per als tubs rebutjats les mesures correctores que solucionin l'incompliment, podent ser acceptades per la Direcció d'Obra. La producció de la fàbrica de canonades quedarà suspesa fins que s'adoptin les mesures necessàries que segons el parer de ATLL garanteixin la no repetició dels defectes observats.

Revestiment exterior amb mesurador de porositat elèctrica a 10.000 V/mm en almenys dos tubs:
Si algun resultat no és correcte es realitzaran dues comprovacions més en dos tubs diferents. En el cas que els resultats en els dos tubs siguin correctes s'acceptarà el lot, rebutjant-se si en un o en els dos no ho són. El Contractista podrà proposar realitzar comprovacions tub a tub per a la seva acceptació. Per a aquest supòsit, i realitzades les proves, el Contractista podrà proposar per als tubs rebutjats les mesures correctores que solucionin l'incompliment, podent ser acceptades per la Direcció d'Obra. La producció de la fàbrica de canonades quedarà suspesa fins que s'adoptin les mesures necessàries que segons el parer de ATLL garanteixin la no repetició dels defectes observats.

Gruixos i uniformitat del revestiment interior en almenys dos tubs:
Si algun resultat no és correcte es realitzaran dues comprovacions més en dos tubs diferents. En el cas que els resultats en els dos tubs siguin correctes s'acceptarà el lot, rebutjant-se si en un o en els dos no ho són. El Contractista podrà proposar realitzar comprovacions tub a tub per a la seva acceptació. Per a aquest supòsit, i realitzades les proves, el Contractista podrà proposar per als tubs rebutjats les mesures correctores que solucionin l'incompliment, podent ser acceptades per la Direcció d'Obra. La producció de la fàbrica de canonades quedarà suspesa fins que s'adoptin les mesures necessàries que segons el parer de ATLL garanteixin la no repetició dels defectes observats.

Atès el caràcter de mostreig molt limitat del control, la recepció està condicionada a que els tubs es puguin col·locar sense dificultats i que les proves en rasa no posin de manifest defectes de fabricació.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 84 de 236
Código de verificación : a5c320d582dbca86
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

7.2.05.2. Peces

El lot estarà format per un màxim de 10 peces, que hauran de tenir alguna identificació que faciliti el control. S'assajarà i comprovarà:
a) Dimensions i toleràncies en almenys dues peces.
b) Estat dels revestiments interiors i exteriors en almenys dues peces.
c) Prova d'embocadura en almenys dues peces.

Si tots els resultats són correctes s'acceptarà el lot.

Si algun resultat no és correcte es rebutjarà el lot. El Contractista podrà proposar realitzar comprovacions peça a peça per a la seva acceptació. Per a aquest supòsit, i realitzades les proves, el Contractista podrà proposar per a les peces rebutjades les mesures correctores que solucionin l'incompliment, podent ser acceptades per la Direcció d'Obra. La producció de la fàbrica de peces quedarà suspesa fins que s'adoptin les mesures necessàries que segons el parer de ATLL garanteixin la no repetició dels defectes observats.

Atès el caràcter de mostreig molt limitat del control la recepció està condicionada a que les peces es puguin col·locar sense dificultat i que les proves en rasa no posin de manifest defectes de fabricació.

7.2.05.3. Gomes

El lot estarà format per 100 unitats del mateix diàmetre o, com a molt, de diàmetres pròxims. S'analitzarà:
a) Comprovació de les dimensions de dues juntes.
b) Tall longitudinal de dues juntes, comprovant que no es presenten porositats, materials estranys ni defectes de cap tipus.
c) Duresa en dues juntes.
d) Trencament a tracció i allargament en trencament en dues juntes.
e) Envelliment accelerat en dues juntes.
f) Compressió set en dues juntes.
g) Resistència a l'ozó en dues juntes.

En el cas que el subministrament inclogui juntes de dues dureses, els assaigs d) i e) es realitzaran en cadascuna de les dues parts de cada junta.

Si tots els resultats són correctes s'acceptarà el lot.

Si algun resultat no és correcte es realitzaran altres dos similars; donat el cas que tots dos siguin correctes s'acceptarà el lot, rebutjant-se si un o els dos no ho són.

Atès el caràcter destructiu d'aquests assaigs no s'han de fer recepcions individuals, excepte per als assaigs de dimensions, que el Contractista podrà proposar realitzar-lo goma a goma.

Atès el caràcter de mostreig molt limitat del control, la recepció està condicionada a que els tubs i peces es puguin col·locar sense dificultat i que les proves en rasa no posin de manifest defectes de fabricació.

7.3 INSTAL·LACIÓ DE TUBS

7.3.01 TRANSPORT, MANIPULACIÓ I APLEC

Per al transport els tubs es col·locaran en posició horitzontal sobre bressols o llistons, de manera que es garanteixi la seva immobilitat. Si s'utilitzen cables d'acer, aquests han d'estar enconxats per evitar danys.

Com a mesura de precaució, es procurarà un bon condicionament dels accessos als talls.

La descàrrega s'efectuarà amb eines apropiades seguint les instruccions del fabricant. Els equips de manipulació han de ser autoritzats pel director d'obra. Tots els elements en contacte amb el tub tindran proteccions elàstiques.

Els tubs s'inspeccionaran a la seva arribada a obra i els malmesos es retiraran; el director d'obra decidirà si poden ser reparats o es rebutgen definitivament. La reparació efectuada d'acord amb les instruccions del director d'obra o en el seu cas la substitució del tub, no suposaran cap cost addicional per a ATLL.

L'aplec es farà en posició horitzontal. Els tubs només podran aplegar-se en una filada. El terreny de suport estarà anivellat i cada tub estarà calçat en almenys quatre punts.

Els tubs de les filades superiors es recolzaran exclusivament sobre els fusts, evitant d'aquesta manera malmetre les campanes. El temps d'aplec en obra serà el menor possible.

Per als tubs de junta flexible, les juntes de goma s'emmagatzemaran a cobert i en envasos tancats fins a la seva ocupació; es complirà allò indicat a l'UNE-EN 681-1.

7.3.02. ESTESA DE TUBS

Abans de col·locar el tub a la rasa, s'inspeccionarà detalladament cada tub o accessori per a assegurar-se que no hi ha seccions danyades i s'eliminaran protuberàncies, restes de soldadura i qualsevol altre petit defecte. Una de les inspeccions a efectuar és amb l'aparell de detecció de porositat elèctrica a alta tensió (10.000 V/mm) per comprovar que el folro no ha estat danyat. A més s'haurà de netejar completament de qualsevol substància estranya que s'hagi dipositat i caldrà mantenir-lo net a partir d'aquest moment.

El tub s'haurà d'estendre directament sobre el material del llit de suport. No es permetrà cap suport estrany sota el tub i el reblert de suport garantirà que el tub recolzi al llarg de tota la seva generatriu inferior, per a la qual cosa ha d'estar perfectament anivellat i enrasat; a aquest efecte es comprovarà l'anivellament amb una corda tensada entre els extrems on ha de col·locar-se el tub, o per un altre procediment d'igual o major efectivitat.

Es faran sobreexcavacions a les campanes prou àmplies perquè el tub no recolzi als extrems i perquè es puguin executar còmodament tots els treballs necessaris en la unió. També es prepararan les sobreexcavacions necessàries per permetre retirar els dispositius de manipulació una vegada s'ha realitzat l'estesa del tub.

Si es donés la circumstància que el suport del tub, per qüestió de disseny, fora de formigó, s'instal·larà el tub sobre solera recta de formigó mitjançant suport de peces prefabricades del mateix material i una vegada col·locat el tub sobre els esmentats suports es procedeix al formigonat complet amb un formigó prou fluid per poder formigonar des d'un únic costat, garantint així la completa expulsió de l'aire i el suport total del tub sobre el llit de formigó. En el cas que el desnivell fora més gran del 10% es podrà col·locar el tub sobre la solera recta de formigó donant-li suport en la seva generatriu i deixant lliure la campana, confiant la sortida de l'aire al pendent existent.

Cal estendre cada tub en l'ordre i posició indicats en el programa d'estesa. Es tindrà especial cura en comprovar amb nivell de bombolla que es respecti el pendent mínim en els trams gairebé horitzontals. Excepte en els trams curts que autoritzi la Direcció d'Obra, els tubs s'estendran cap a dalt en desnivells que excedeixin el 10% de pendent.

Els tubs que s'estenguin en terrenys descendents hauran de ser bloquejats i fixats fins que es col·loqui el tub següent.

On calgués modificar l'alineació del tub a causa d'obstacles imprevistos o altres causes, el director d'obra podrà canviar l'alineació i/o rasant. Aquest canvi es podrà fer per la deflexió de les juntes, però en cap cas la deflexió podrà superar la màxima indicada pel fabricant de tubs.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 85 de 236
Código de verificación : a5c320d582dbca86
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

No s'instal·larà cap tub sobre un suport en el que hagi penetrat el gebre ni quan hagi perill de formació de gel o penetració de gebre. No es permetrà el muntatge de tubs llevat que es pugui garantir que la rasa s'omplirà abans que es formi gel o gebre.

A mida que avanci l'estesa de tubs el Contractista mantindrà el seu interior lliure de runa, restes de morter, pedres, branques, etc. Les obertures dels tubs i accessoris ja instal·lats s'hauran de tancar durant qualsevol interrupció dels treballs, però garantint que davant una eventual inundació de la rasa el tub no pugui flotar. La canonada haurà d'estar perfectament neta de qualsevol resta abans de procedir a la prova hidrostàtica.

7.3.03. UNIONS AMB JUNTES ELASTOMÈRIQUES

Cada tub s'ha de centrar i alinear perfectament amb l'adjacent i han d'unir-se mitjançant una força axial progressivament, usant les eines apropiades que varien en funció del diàmetre dels tubs. Per al correcte enllaç i estanqueïtat de la unió cal que el tub entrant es trobi suspès i concèntric amb el tub ja instal·lat. La separació mesurada radialment entre l'interior de la campana i l'exterior de l'espiga no haurà de ser superior a 3,25 mm per a anells de junta de diàmetre igual o superior a 17 mm, i 2,5 mm en els altres casos.

Per a vèncer l'esforç de connexió es poden utilitzar tiradors o palanques mecàniques o bé tiradors hidràulics fins on permeti la potència d'aquests. Poden col·locar-se *tràctels* sempre que es prengui la precaució que la tracció no desviï o impedeixi la concentricitat i alineació del tub. A partir de 800 mm de diàmetre es poden utilitzar màquines juntatubs especialment dissenyades per unir tubs de gran diàmetre. En qualsevol cas, el Contractista presentarà al director d'obra la seva aprovació al sistema d'unió de tubs.

En cap cas es permetrà inclinar el tub per inserir l'espiga a la campana; està prohibit l'ús de la màquina excavadora per suspendre i empènyer el tub simultàniament.

Els passos a seguir per executar la unió són:
- La part femella del tub col·locat es netejarà acuradament i es lubricarà amb un lubricant de base vegetal indicat pel fabricant.
- Netejar completament l'extrem d'espiga del tub i lubricar-lo, en particular l'allotjament de l'espiga.
- Col·locar acuradament l'anell de junta lubrificat.
- "Igualar" la tensió de la junta recorrent la circumferència sencera diverses vegades amb un objecte rodó llis entre la zona d'empalmament i la junta.
- Una vegada emplamats els tubs, cal inserir un "calibre sensor" o galga a l'espai lliure i cal moure'l al voltant de la perifèria de la junta per a detectar qualsevol irregularitat en la posició de l'anell de cautxú. Si no es pot "sentir" la junta en tot el perímetre cal desencaixar la unió. Si a criteri del director d'obra la junta no s'ha malmès, es pot usar de nou, però tornant a lubricar tots els elements com si fos l'operació inicial.
- Un cop comprovada la junta es donarà la deflexió necessària per a ajustar el tub a la seva posició definitiva, repetint l'operació amb el "calibre sensor".

7.3.04. UNIONS AMB JUNTES SOLDADES D'ENDOLL I CAMPANA

Abans del començament dels treballs es procedirà a homologar tant al procés de soldadura com els soldadors, d'acord amb les normes EN 288-1 i EN 287-1.

El procediment de soldadura serà el de soldadura per arc amb elèctrodes revestits. El Contractista proposarà la seqüència d'execució de la junta, el nombre de passades i el diàmetre dels elèctrodes. En qualsevol cas, el nombre de passades no serà inferior a 3; els elèctrodes seran E-7018 (classificació AWS), atès que els gruixos resultants per a tubs de diàmetre més gran de 1300 mm són idonis per a aquest elèctrode.

No se soldarà quan la temperatura ambient sigui inferior a –18ºC o quan les superfícies a soldar estiguin humitejades per pluja, condensació o gel, o durant períodes de vent fort, llevat que el soldador i els elements a

soldar estiguin convenientment protegits.

A part de les condicions ambientals, la temperatura del metall en una distància de 75 mm o 4 vegades el gruix de l'element més gruixut a soldar (el més gran de tots dos) a cada costat de la unió serà almenys 10ºC; per la qual cosa caldrà preescalfar el metall a la zona esmentada abans de procedir a la soldadura; la temperatura que s'exigeix haurà de mantenir-se durant tota l'operació de soldadura.

Abans de començar la soldadura qualsevol punt auxiliar utilitzat en l'operació d'estesa haurà de ser eliminat. Cal distribuir uniformement al voltant de la circumferència l'espai anul·lar entre les superfícies d'unió de campana i espiga. Aquest espai no excedirà de 3,2 mm en qualsevol punt al llarg de tota la circumferència.

El solapament normal en alineació recta serà de 70 mm. El solapament mínim serà de 25 mm o tres vegades el gruix de la campana (el més gran de tots dos) i la distància entre l'extrem de l'espiga i la tangent més pròxima a la corba de la campana serà d'almenys 25 mm. Quan existeixi soldadura de filet doble, la distància entre filets (exterior i interior) serà la menys de 5 vegades el gruix més prim a soldar.

La soldadura s'executarà sempre amb el tipus d'elèctrode i les mides utilitzats en el procés d'homologació. Cada pas es martellejarà per alleujar tensions i cal eliminar tota l'escòria del procés de soldadura abans d'executar la passada següent. Els elèctrodes es protegiran perfectament de la intempèrie usant recipients adequats perquè no absorbeixin humitat.

Llevat que els plànols indiquin soldadures de filet doble, les soldadures "in situ" es faran preferentment per l'exterior del tub, per evitar en la mesura del possible el deteriorament del recobriment d'epoxi. El calçat dels operaris que accedeixin a l'interior del tub per a les operacions de centrat, anirà protegit amb feltre que eviti les raspadures. Quan s'hagi d'executar filet doble, es prendran mesures especials a més del calçat per evitar desperfectes per xocs o raspadures de cables o restes d'elèctrode.

Tan aviat com sigui possible totes les juntes soldades "in situ" s'han de provar pel procediment d'inspecció de líquids penetrants. Independentment del nombre de passades amb el qual s'hagi realitzat el cordó, no s'admetrà qualsevol senyal indicadora que aparegui en la prova. Tots els defectes hauran de ser retirats a cisell, soldats i provats de nou. Immediatament després de comprovada la junta, els espais exteriors d'aquesta es recobriran d'acord amb les especificacions d'aquest Plec.

7.3.05. UNIONS SOLDADES A TOCAR

Els tubs a soldar s'alinearan acuradament i es mantindran en posició durant la soldadura mitjançant mecanismes adequats, de tal manera que la falta d'alineació no excedeixi el 20% de la paret més gruixuda o 3,2 mm (la que sigui menor). Es radiografiaran el 10% de les juntes al 100%. El bisell de soldadura estarà preparat per a soldar per l'exterior.

7.3.06. UNIONS AMB JUNTES DE BRIDES

Abans d'acoblar la junta, les cares de les brides s'han de netejar completament de tot material estrany mitjançant brotxes de filferro mogudes a motor.

La goma haurà d'estar centrada i les brides de connexió hauran de garantir la impermeabilitat sense que s'hagin de forçar. Tots els perns s'han de prémer en una successió progressiva diametralment oposada i ajustades a un valor donat de moment torsional, mitjançant una clau de torsió apropiada, aprovada i calibrada. Els moments de collat s'aplicaran a les femelles exclusivament.

7.3.07. RECOBRIMENT EXTERIOR DE JUNTES

Una vegada comprovada favorablement la unió (soldada o flexible) l'espai anul·lar exterior cal recobrir d'una de les

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 86 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

dues maneres següents.

A. amb polietilè en bandes sistema tricapa en conformitat amb la norma DIN 30672.

El sistema tricapa consta de:
- Imprimació adherent per a la cinta anticorrosiva
- Cinta de polietilè anticorrosiva amb adhesiu per adherir a l'acer amb imprimació
- Cinta de polietilè de protecció mecànica, autoadhesiva per a aplicar sobre la cinta de protecció anticorrosiva.

El gruix total del sistema no serà inferior a 2,5 mm. Per a la seva aplicació se seguiran els següents passos:
- Preparació de la superfície: amb raig al SA 2 1/2. La superfície ha de quedar lliure d'humitat
- Aplicar una fina capa d'imprimació amb brotxa o corró.
- Aplicar la cinta anticorrosiva sobre la peça amb imprimació sense esperar que s'hagi assecat la imprimació. S'enrotllarà en espiral amb el solapament que s'especifiqui (funció del gruix a aconseguir) però no inferior a 25 mm o el que especifiqui el fabricant. Durant l'operació d'enrotllat es mantindrà la tensió i angle precisos per afavorir l'adherència i evitar plecs.
- Aplicar la cinta de protecció mecànica. S'enrotllarà en espiral sobre la cinta anticorrosiva en el mateix sentit i amb el solapament que s'especifiqui, mantenint també la tensió i l'angle precisos per a afavorir l'adherència i evitar plecs.

B. Instal·lació de maniguet termoretràctil

El maniguet és de polietilè i complirà almenys els següents requisits segons els assaigs ASTM que s'enumeren.

Característiques físiques	Prova	
Resistència a la tracció	ASTM D-638	2500 psi
Elongació	ASTM D-638	580%
Resistència al despreniment sobre acer, polietilè i epoxi	ASTM C-1000	14 pli
Resistència a la penetració	ASTM G-17	Sense fallades amb detector a 10.000 V
Resistència a l'impacte	ASTM G-14	33 in-lb
Característiques químiques		
Transmissió de vapor a aigua	ASTM E-398	0,05 g/24 hores/100 in²
Despreniment catòdic (30 dies)	ASTM G-8	20 mm
Característiques elèctriques		
Resistivitat volumètrica	ASTM D-257	5 x 1015 ohm - cm
Resistència dielèctrica	ASTM D-149	27 KV

El maniguet termoretràctil es pot subministrar com un cilindre o bé com una cinta, sent aquesta segona modalitat la més usual ja que permet l'ús per a reparacions. Vegem la manera d'operar en el supòsit d'utilitzar cinta, encara que per al cas del cilindre és similar.

Les bandes tenen unes amplades estàndard. S'escollirà en funció de l'amplada a recobrir tenint en compte que el maniguet ha de solapar 50 mm sobre el polipropilè dels tubs adjacents.

La cinta es tallarà de manera que la seva llargària sigui d'1,03 vegades el desenvolupament exterior de la circumferència més 100 mm.

Preparar la superfície d'acer a recobrir almenys fins a un grau ST-3 segons SIS 055 900.

Polir 100 mm el polipropilè dels tubs adjacents. Preescalfar a 50 ºC l'acer a recobrir i el revestiment polit.

Retirar parcialment la pel·lícula de protecció a partir de l'extrem del maniguet i escalfar lleugerament aquesta part de l'adhesiu. Centrar el maniguet sobre la unió de tal manera que el solapament quedi en la part superior (més o menys dins d'un angle de 120º). Escalfar el maniguet desplaçant contínuament la flama del bufador per no cremar el material. Començar aquesta operació al centre avançant cap als extrems. Tenir especial cura a escalfar correctament el solapament.

Ajudar-se amb la mà (protegida amb un guant) i amb un corró per evitar que quedin plecs.

Quan el diàmetre del tub sigui més gran que 450 mm hi ha d'haver-hi dos operaris per col·locar correctament el maniguet.

L'operació queda acabada quan el maniguet s'ajusta perfectament al tub, i l'adhesiu surt pels extrems.
Finalitzada i comprovada la unió, no es procedirà a la seva cobertura amb terres fins a deixar-lo refredar almenys durant 2 hores.

Es comprovarà el maniguet amb el mateix detector de porositat elèctrica que s'utilitza per comprovar el tub.

7.3.08. RECOBRIMENT INTERIOR DE JUNTES

L'espai interior de la junta es pintarà amb una pintura epoxi sense dissolvent. Aquesta pintura ha de ser indicada pel fabricant, així com el seu gruix i nombre de capes d'aplicació, ja que ha de superposar-se a la pintura del revestiment interior dels tubs adjacents a la junta. En qualsevol cas, la preparació de la superfície no tindrà una qualificació inferior al ST-3, i els extrems de la pintura epoxi dels tubs adjacents es poliran o se sotmetran a un tractament indicat pel fabricant en una amplada de 50 mm aproximadament. Les condicions d'execució hauran de ser:

Temperatura ambient entre 5 i 40 graus centígrads

No es pintarà si està previst que la temperatura baixi de 0ºC en el temps d'assecatge propi de la pintura.

Si la temperatura del metall està sota del punt de rosada de l'aire, no es pintarà.

Tampoc es pintarà amb humitat relativa superior al 80%.

Es prendran les mesures oportunes per a pintar en les condicions indicades. Amb la finalitat de no perjudicar al revestiment i de poder executar la pintura en condicions de la millor manera possible, la pintura s'aplicarà com més aviat millor, una vegada aprovada la soldadura. Es comprovarà si la pintura ha endurit. Els operaris que executin les operacions descrites aniran proveïts de calçat protegit amb feltres per evitar deterioraments al recobriment.

7.3.09. CONNEXIONS PER A CONTINUÏTAT ELÈCTRICA

Hauran de connectar-se totes les juntes no soldades de tubs per assegurar la continuïtat elèctrica, d'acord amb els detalls assenyalats en els plànols. Cal netejar el tub fins a deixar el metall nu i brillant on s'instal·li la connexió.

CRITERI DE DISSENY DELS TUBS ENTERRATS

A. Gruix del cilindre per a pressió interna:

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 87 de 236
Código de verificación : a5c320d582dbca86
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

El gruix del cilindre serà el més gran que resulti d'utilitzar les següents fórmules.

$$T(1) = \frac{Pw \times D/2}{I/Sw} \qquad T(2) = \frac{Pt \times D/2}{I/St}$$

Essent,
T = Gruix de la paret del cilindre en mm
D = Diàmetre exterior del cilindre d'acer en mm
I = Límit elàstic de l'acer en Mpa
Sw = Factor de seguretat de valor 2,15
St = Factor de seguretat de valor 1.875
Pw = Pressió de servei
Dt = Pressió màxima de treball inclòs cop d'ariet

En cap cas:

I/2,15 serà més gran que 120 Mpa
Ni I/1.875 serà més gran que 150 Mpa

En cap cas els gruixos seran menors que els indicats a continuació

DN ≤ 600 mm	T = 5 mm
600 < DN ≤ 1.200 mm	T = 7 mm
1.200<DN ≤ 1.600 mm	T = 8 mm
1.600<DN ≤ 1.800 mm	T = 10 mm
1.800<DN ≤ 2.000 mm	T = 12 mm

C. Gruix de cilindre per a càrrega externa:

Una vegada determinat el gruix del cilindre, es calcularà la deflexió per la fórmula.

$$Deflex = d_1 \frac{K\,(We + Wt)\, r^3 m}{EI + 0.061\, E' r^3 m}$$

Que haurà de ser inferior a $\frac{5 \times OD}{100}$

On

Dflex = Increment del diàmetre horitzontal del tub (m)
d_1 = Coeficient 1,2
K = 0,09
We = Càrregues degudes al pes de terres (KN/m)
Wt = Càrregues degudes al trànsit (KN/m)
E = Mòdul d'elasticitat de l'acer (2,1 x 108 KN/m^2)
I = Moment d'inèrcia de la paret del tub [I=e^3/12 m^3]

Essent,
E = Gruix total de la paret del tub (m)
E' = Mòdul de reacció del terra (KN/m^2)
E' = 5.000 KN/m^2
Rm = Radi mitjà de la canonada d'acer (m)

OD = Diàmetre exterior del tub (m).

NOTES: E'= 5.000 KN/m^2 és un valor que es basa en l'ocupació de grava o sorra compactada en el reblert de tot el tub. Si es compleixen les condicions del Plec de ATLL és un valor conservador.

Per a la determinació de We i Wt, s'utilitzarà la Instrucció de l'Institut Eduardo Torroja per a tubs de formigó armat o pretensat. (Juny 1980)

D. Comprovació a accions externes i pressió interna negativa

Es defineix en primer lloc la càrrega crítica de vinclament ("*pandeo*")

$$Pcrit = \sqrt{32\, ff\, B' E' \frac{EI}{Dm^3}} \quad \text{sent}$$

Pcrit = Càrrega crítica de vinclament (N/mm^2)
E = Mòdul d'elasticitat de l'acer (N/mm^2)
I = Moment d'inèrcia de la paret de la canonada $I = \frac{e^3}{12}$ (mm^3)
E' = Mòdul de reacció del terra (N/mm^2)
B' = Coeficient de valor

$$B' = \frac{1}{1 + 4\, e^{(-0{,}065\, H/DN)}}$$

H = Alçada de terres per sobre de la clau del tub (mm)
Dm = Diàmetre mitjà del tub (mm)
Ff = Factor de flotació
$ff = 1 - 0{,}33 \frac{Hw}{H}$

Hw = Alçada de nivell freàtic sobre el tub (mm)
DN = Diàmetre nominal del tub (mm)

Accions totals sobre el tub

$$qe = \gamma w\, Hw + ff \frac{We}{DN} + \frac{Wt}{DN} + Pv$$

Essent,
qe = Càrrega total (N/mm^2)
γw = Pes específic de l'aigua (N/mm^3)
We = Càrregues verticals totals degudes al pes de terres (N/mm)
Wt = Càrregues verticals totals degudes a sobrecàrregues concentrades fixes o mòbils (trànsit) (N/mm^2)
Pv = Diferència entre la pressió atmosfèrica i la pressió absoluta a l'interior del tub (N/mm^2)

Cal verificar

$C = \frac{Pcrit}{qe} \geq 2{,}5$ si $\frac{H}{DN} > 2$

$C = \frac{Pcrit}{} \geq 3$ si $\frac{H}{} < 2$

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 88 de 236
Código de verificación : a5c320d582dbca86
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

qe DN

El projectista raonarà les probabilitats que es produeixi depressió i càrregues de trànsit alhora.

Canonades aèries

Poden calcular-se amb el manual M-11 de la AWWA (capítol 7).

La fórmula que s'utilitzarà en aquest cas per a la pressió de col·lapse és la de l'article 4.5 del capítol 4. L'esforç longitudinal en el tub es limitarà a 70 Mpa.

8. TUB DE FORMIGÓ ARMAT AMB CAMISA DE XAPA EMBEGUDA

8.1. GENERALITATS

8.1.01. CONDICIONS GENERALS

El Contractista haurà de subministrar i instal·lar tubs de formigó armat amb camisa de xapa embeguda i tots els seus accessoris completament acabat en obra, d'acord amb les condicions dels Documents del Contracte.

8.1.02. ESPECIFICACIONS, CODIS I NORMES DE REFERÈNCIA

Sense limitar el caràcter general d'altres condicions d'aquestes Especificacions, tot treball aquí determinat haurà de complir amb o excedir les condicions dels documents següents, sempre que les esmentades condicions no estiguin en contradicció amb les estipulacions d'aquesta Secció.

Normativa d'aplicació

- UNE-EN 639 :(Dic.1995) "Prescripciones comunes para tubos de presión de hormigón, incluyendo juntas y accesorios".
- UNE-EN 641 :(Dic.1995) "Tubos de presión de hormigón armado con camisa de chapa, incluyendo juntas y accesorios".
- UNE-EN 805 : (Dic.2000) "Abastecimientos de agua .Especificaciones para redes exteriores a los edificios y sus componentes".
- AWWA C-208: "Standard for dimensions for fabricated steel water pipe fittings".
- AWWA C-207: "Standard for steel pipe flanges for waterworks service - sizes 4 in. through 144 in. (100 mm through 3600 mm)".
- ITHAP: "Instrucción del Instituto Eduardo Torroja para tubos de hormigón armado y pretensado".
- UNE-EN ISO 898-1: "Características mecánicas de los elementos de fijación fabricados de aceros al carbono y de aceros aleados".
- UNE-EN 1092-1 (Julio 2002): "Bridas y sus uniones. Bridas circulares para tuberías, grifería, accesorios y piezas especiales, designación PN. Parte I: Bridas de acero".
- UNE-EN ISO 4016: "Pernos de cabeza hexagonal. Productos Clase C".
- UNE-EN ISO 4034: "Tuercas hexagonales. Productos clase C".
- EN-681-1 : "Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanqueidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte I: Caucho vulcanizado".
- UNE-EN 10020 (Febrero 2001): "Definición y clasificación de los tipos de acero".
- UNE-EN 10021: "Acero y productos siderúrgicos - Condiciones generales técnicas de suministro".
- EN 10204: "Productos metálicos - Tipos de documentos de inspección".

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 89 de 236
Código de verificación : a5c320d582dbca86
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

- EN 287-1: "Calificación de soldadores. Soldadura por fusión. Parte I: Aceros".

- EN 288-1: "Especificación y calificación de los procedimientos de soldadura para los materiales metálicos. Parte I: Reglas generales para la soldadura por fusión".

- EN 288-2: "Especificación y calificación de los procedimientos de soldadura para los materiales metálicos. Parte II: Especificación del procedimiento de soldadura de los aceros por arco sumergido".

- EN 288-3: "Especificación y calificación de los procedimientos de soldadura para los materiales metálicos. Parte III: Ensayo del procedimiento de soldadura de los aceros por arco sumergido".

- EN-10002-2: "Materiales metálicos. Ensayos de tracción. Parte 1: Método de Ensayo a temperatura ambiente".

- EN 571-1: "Ensayos no destructivos. Ensayos con líquidos penetrantes. Parte I: Principios generales".

- EN 1435: "Examen no destructivo de las uniones soldadas. Control radiográfico de las uniones soldadas".

- RC-97 1997: "Pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de cementos".

- EHE : "Instrucción de hormigón estructural".

- UNE-EN 934-2: (2002) : "Aditivos para hormigones, mortero y pastas. Parte 2. Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado".

- M-11 AWWA: "Steel Pipe. A Guide for Design and Installation".

8.1.03. DOCUMENTS A PRESENTAR PEL CONTRACTISTA

PLÀNOLS. El Contractista haurà de presentar els plànols detallats del fabricant de tubs i accessoris d'acord amb les condicions d'aquesta secció i les condicions suplementàries següents que siguin d'aplicació.

Plànols acotats dels tubs, accessoris i peces especials.

Detalls de construcció de la junta i de la camisa dels tubs, i/o accessoris que indiquin el tipus i gruix de la camisa; la posició, tipus, mida i àrees de filferro o de reforços; toleràncies de fabricació; i tota aquella informació necessària per a la fabricació del producte.

Detalls d'accessoris i peces especials com ara colzes, tes, connexions, taps per a proves, broquets i altres peces especials que figurin en els plànols, amb indicació de la quantitat i posició de tots els reforços. Tots els accessoris i peces especials han d'estar adequadament reforçats per resistir la pressió interior i les condicions de càrregues externes que s'indiquen en els Documents del Contracte.

Traçat de la canonada i diagrama de muntatge que indiqui el número específic i localització de cada tub i cada accessori, així com la seva orientació definitiva. A més els plànols del traçat hauran d'incloure: la situació del tub i la seva cota de rasant en els canvis d'alineació vertical i horitzontal; la situació i cota de rasant a la qual cal col·locar l'extrem de campana de cada tub; tots els colzes i corbes tant en alineacions verticals com horitzontals.

El fabricant indicarà en els plànols els detalls de localització, tipus, mides i extensió de totes les soldadures de fàbrica. El Contractista indicarà en els plànols els detalls de les soldadures de camp, així com la preparació necessària del metall base. Haurà de figurar la seqüència prevista de soldadura així com el tipus d'elèctrode a utilitzar, procurant reduir al mínim els esforços i distorsió causats per l'escurçament al refredar-se.

CERTIFICATS. El Contractista haurà de presentar certificats de compliment de tots els tubs, accessoris, gomes, altres productes i materials subministrats, d'acord amb les especificacions d'aquesta Secció, la normativa de referència i, en particular, de les especificacions següents :

CAMISES DE XAPA

L'acer a utilitzar per a la formació dels cilindres que formen la camisa de xapa haurà de correspondre's amb algun dels tipus indicats a la Taula1 de l'article 7.2 de l'EN 10224.
El gruix mínim de la camisa de xapa serà de 2 mm.

FORMIGONS

Les classes d'exposició a considerar per als formigons que formen la canonada seran IIb per a instal·lacions enterrades i IIIa per a les aèries.

Si es travessessin amb la conducció terrenys d'agressivitat baixa o mitjana es prendran mesures especials que no són objecte d'aquest Plec.

La quantitat mínima de ciment en els dos casos serà de 325 Kg/m^3.

La resistència característica mínima serà l'estipulada a l'art. 3.4.2 de l'EN 641 (35 Mpa).

En el cas que el sistema de curat dels tubs acabats sigui mitjançant reg per aspersió, la durada mínima serà de 7 dies.

ACERS PER A ARMAR EN RODONS

Els acers a utilitzar en l'armat de la canonada seran dels tipus B400S o B500S en el cas de barres, i del tipus B500S si és malla electrosoldada. Les seves característiques hauran de complir allò disposat en la EHE.

La disposició de l'acer que forma les gàbies d'armadura serà mitjançant cèrcols tancats de manera circular o hèlixs contínues, no estant admesa l'armadura el·líptica.

Els recobriments mínims de les armadures, d'acord amb les classes d'exposició abans indicades, seran de 25 mm per a la Classe IIb i de 30 mm Per a la classe IIIa.

La separació màxima entre centres de barres serà de 100 mm o els ¾ del gruix de la paret del tub, la que sigui menor.

ANELLS DE JUNTA (BROQUETS)

Els documents del Contracte indicaran el tipus de broquet que haurà de ser subministrat i que es correspondrà amb un dels indicats en els articles 6.1.8 (Junta amb anell segellador elastomèric) o 6.1.9 (Junta per a soldar en obra) de l'EN 639. Els gruixos mínims de la xapa que conforma els broquets seran els indicats en els esmentats articles.

El disseny de la junta, així com la deflexió màxima recomanada haurà de ser facilitat pel fabricant.

En el cas de la junta per a anell elastomèric, la folgança màxima permesa entre la superfície de contacte de l'exterior de l'espiga i la superfície de contacte de l'interior de la campana serà com a màxim de 3,25 mm per a anells de diàmetre de 17 mm i superiors i de 2,5 mm en els altres casos.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 90 de 236
Código de verificación : a5c320d582dbca86
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

La màxima ovalització tolerada serà per a DN <= 1.200 5 mm o el 0.7% del diàmetre mitjà, el que sigui més gran i per a DN >1.200 13 mm o el 0.5% del diàmetre mitjà, el que sigui menor.

ESPECIFICACIONS DELS ANELLS SEGELLADORS ELASTOMÈRICS

a) Designació del junta

Les juntes d'estanqueïtat a utilitzar amb els tubs es correspondran amb el tipus WA, subministrament d'aigua potable freda, de les indicades en la Taula 4 de la UNE-EN 681-1.

b) Duresa

La duresa nominal Shore de la junta haurà de correspondre's amb la categoria 60 de la Taula 1 de la UNE-EN 681-1.Les variacions de la duresa al llarg del perfil de la junta no excediran del valor especificat a l'art. 4.2.3 de l'esmentada norma.

c) Resistència, allargament, deformació romanent, envelliment, relaxació, resistència a l'ozó, i canvi de volum.

Els valors requerits per a les propietats indicades, així com les seves toleràncies s'ajustaran a allò disposat a la Taula 2 i en els articles corresponents de la UNE-EN 681-1, per a la categoria de duresa 60.

PECES ESPECIALS

Les peces especials seran de camisa de xapa revestides interiorment amb morter de ciment i exteriorment amb morter de ciment o formigó. La xapa serà l'únic element resistent tant per a les càrregues interiors com exteriors, tenint els recobriments una funció exclusiva de protecció.

El subministrador de la canonada indicarà, dins de les possibilitats de la seva fàbrica, quina de les següents proves hidràuliques de les peces especials està en condicions d'executar:

- Realitzar proves de pressió a totes les peces (T, encreuaments, tubs rectes ,colzes) dotades de broquets o brides en els seus extrems a 1,5 vegades la pressió de treball.
- Realitzar proves a totes les peces en colze T , encreuaments, i tubs rectes sense broquets ni brides, amb aire, a una pressió de 2 Kg/cm² i comprovant l'estanqueïtat amb aigua sabonosa.
- Realitzar alguna de les dues proves anteriors en mostres seleccionades aleatòriament de cada lot que es rebi.

8.1.04. GARANTIA DE QUALITAT

INSPECCIÓ. Tots els treballs seran objecte d'inspecció a fàbrica, d'acord amb allò disposat a les normes de referència, complementades pels requisits d'aquesta especificació. El Contractista haurà de notificar a la Direcció d'Obra, per escrit, la data de començament de la fabricació dels tubs, amb una anterioritat no menor de 14 dies hàbils abans del començament de qualsevol fase de fabricació dels tubs. Durant l'elaboració dels tubs, la Direcció d'Obra haurà de tenir accés a totes les àrees on la fabricació estigui en procés i se li permetrà fer totes les inspeccions necessàries per ratificar el compliment de les especificacions.

PROVES. Excepte si es modifica en aquestes especificacions, tots els materials usats a la construcció dels tubs hauran de ser sotmesos a prova, d'acord amb les condicions de les normes de referència que siguin d'aplicació.

El Contractista haurà d'executar les proves dels materials sense cap cost addicional per a ATLL La Direcció d'Obra tindrà dret a presenciar totes les proves fetes pel Contractista.

A més d'aquelles proves requerides específicament, la Direcció d'Obra podrà sol·licitar mostres addicionals de

qualsevol material, incloent barreges de formigó, per ser sotmeses a proves per ATLL Les mostres addicionals seran subministrades sense cost addicional per a ATLL.

REQUISITS QUE HAN DE COMPLIR ELS SUBMINISTRADORS DE CANONADA.

Hauran de disposar d'un sistema que asseguri la qualitat d'acord amb la norma EN ISO 9001:2008.

Així mateix, hauran de presentar certificat de conformitat de producte conforme a les normes UNE-EN 639 I UNE-EN 641.

L'organisme que hagi realitzat les certificacions haurà d'estar acreditat conforme a les normes EN 45011 o EN45012, segons correspongui.

Tots els productes a subministrar que hagin d'estar en contacte amb l'aigua hauran de complir allò disposat al Reial decret 140/2003 de 7 de febrer.

El fabricant haurà de facilitar la documentació exigida a l'Annex IX de l'esmentat decret, en la que figurarà el núm. de registre sanitari de l'empresa i el núm. de registre sanitari del producte o la seva autorització per a ús en contacte amb aigua per a consum humà.

Hauran de presentar escrits d'autorització per a la supervisió del procés de fabricació i comprovacions de l'autocontrol. Donat el cas que algun element ofertat s'adquireixi a un altre fabricant, caldrà presentar autorització de cadascuna de les fàbriques, i aquests al seu torn hauran de disposar a efectes de qualitat de producte dels mateixos requisits indicats en els paràgrafs anteriors.

El fabricant haurà de presentar el programa d'autocontrol, que haurà de contemplar com a mínim:

Àrids. Abans de l'inici de la fabricació dels tubs objecte d'aquest contracte, i sempre que variïn les condicions del subministrament, haurà de realitzar-se el Control de recepció de matèries primeres. Indicarà els nivells de qualitat establerts així com els assaigs a realitzar per a la seva acceptació. Com a mínim es realitzaran els següents controls:

Acer per a camises de xapa i broquets. El fabricant haurà de tenir identificada la colada de procedència de totes les xapes o bobines utilitzades en la fabricació. L'acer procedent de la mateixa colada haurà de sotmetre's a un anàlisi de composició química per verificar el compliment dels valors establerts a la Taula 1 de l'art. 7.2 de l'EN 10224. Les toleràncies en la seva composició compliran allò disposat a la Taula 2 de l'esmentat article. A més es realitzaran assaigs mecànics per garantir el compliment dels valors de la Taula 3 de l'art 7.3 de l'EN 10224. Es prendran mostres representatives per a verificar el compliment de les toleràncies en gruix de la xapa o banda subministrada.

Ciment. El subministrador del ciment estarà en possessió de segell o marca de qualitat oficialment reconeguda per l'administració competent d'un Estat membre de la Unió Europea.

Assaigs prescrits a l' EHE:

Acer corrugat. El subministrador de l'acer estarà en possessió de segell o marca de qualitat oficialment reconeguda per l'administració competent d'un Estat membre de la Unió Europea. A més es complirà tot allò referit a assaigs en els articles 90.3 i 90.4 de l' EHE.

Anells elastomèrics. Control de matèries primeres i estudis de composició per a aconseguir les característiques especificades a l'EN 681-1.

Control del sistema de fabricació de tubs i peces. Inclourà els certificats de qualificació del personal, tant soldadors

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 91 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

com operadors, i de calibratge de maquinària, indicant en els dos casos la freqüència de la seva renovació, el control dels formigons, camises de xapa, anells elastomèrics i armadures, els sistemes de curat i les proves hidràuliques de les camises de xapa. Els controls mínims a especificar seran els següents:

Requisits de soldadura. Tots els procediments de soldadura utilitzats per fabricar tubs hauran de ser prequalificats d'acord amb els requisits de la norma EN 288-1. S'especificaran els procediments de soldadura per a soldadura longitudinal, circunferencial, o espiral de camises per a tubs, anells d'enllaç d'espiga i campana, planxes de reforç, soldadura d'anell de brides i planxes per a connexió d'abraçadores, sense limitar-se exclusivament a aquestes.

Tota la soldadura haurà de fer-se per soldadors, operadors de soldadura i puntejadors hàbils que tinguin experiència adequada en els mètodes i materials a usar. Els soldadors hauran de ser qualificats d'acord amb els requisits de la norma EN 287-1, dins dels sis mesos abans de començar el treball a les canonades. En les Proves de Qualificació s'utilitzaran màquines i elèctrodes similars als que s'hagin utilitzat en la seva fabricació. El Contractista haurà de subministrar tots els materials i assumir les despeses de qualificació dels soldadors.

Proves de les camises de xapa. D'acord amb allò disposat en l'art. 6.4.7 de l'EN 639, totes les camises de xapa seran sotmeses a prova hidràulica. La pressió de la prova serà tal que produeixi en la camisa una tensió del 75% del seu límit elàstic, no aplicant-se les reduccions permeses sobre aquesta pressió en l'esmentat article. Les soldadures de les camises de xapa s'assajaran a tracció al començament de la fabricació, i cada 1500 m de producció de canonada. Les proves es faran amb un mínim de dues mostres que es prepararan i assajaran d'acord amb la norma corresponent. La resistència a trencament de la unió soldada no serà inferior al 90% de la mínima especificada per al material base. En cas d'incompliment d'aquesta condició, el fabricant indicarà en el seu manual les mesures de correcció.

Control estadístic de la resistència del formigó. Com a mínim es prendrà una sèrie diària per tipus de formigó, amb les provetes suficients per a realitzar assaigs tant a 7 com a 28 dies. Es comprovarà que segons el volum de producció diari es compleixi allò establert com a control mínim a l'art.88 de l' EHE.

Control de dimensions geomètriques, ovalitzacions de camises i broquets i escairats de tubs i peces. Aquest control podrà ser total o estadístic i es verificarà conforme a les toleràncies indicades als apartats 1.03 Anells de junta i 2.02D del present Plec, així com en els articles 6.1.9 i 6.1.11 de la Norma EN 639 mitjançant els assaigs de l'article 6.4 de l'esmentada norma.

Control de fabricació dels anells elastomèrics, en especial de la temperatura, temps i condicions de vulcanitzat. S'indicarà el sistema utilitzat que permeti conèixer a quin període de fabricació correspon cada goma, així com el mostreig de totes les característiques especificades per a les juntes d'estanqueïtat, i la comprovació de les dimensions geomètriques, indicant el fabricant les toleràncies admissibles, i de la falta de defectes de qualsevol tipus, indicant les mides dels lots i el nombre d'assaigs a realitzar per lot fabricat. També s'inclouran els assaigs a realitzar per garantir el compliment de l'art.6.1.7 de l'EN 639.

Control de soldadures a les peces especials. El control serà total mitjançant líquids penetrants en tots els cordons, i estadístic per radiografies amb un mínim del 15% de la seva llargària.

Proves hidràuliques de les peces especials .El fabricant indicarà quina de les proves indicades a l'apartat Certificats està en condicions d'executar. Les proves podran ser de totes les peces o de mostres aleatòries, indicant en aquest cas la mida del lot. S'hauran de realitzar amb anterioritat a l'execució dels revestiments, tant interior com exterior. Les proves es realitzaran amb els broquets incorporats.

Control dels productes acabats. El fabricant indicarà el tipus de control total o estadístic que realitzi per verificar el compliment dels apartats 1.03 Anells de junta i 2.02 D del present Plec i dels articles 6.1.3, 6.1.4, 6.1.6 i 6.1.9 de l'EN-639, referents a llargàries, rectitud i uniformitat, escairat, gruix de paret, broquets per a junta elàstica, i broquets per a junta soldada. Haurà d'indicar el sistema i nomenclatura utilitzats per al marcat dels productes acabats. En el cas que les canonades a subministrar estiguin dotades de junta elàstica haurà de realitzar l'assaig

especificat a l'art. 6.4.12 de l'EN 639, assaig de desviació angular i tallant.

Per a tota mena d'elements (tubs, peces especials i gomes) i en aquells casos que no es realitzin controls en totes les unitats, el fabricant haurà de subministrar informació dels plantejaments estadístics que tingui adoptats per al control per lots de la seva fabricació, assenyalant les normes que segueix, mida de lots i de les mostres, criteris d'acceptació i rebuig, programa de punts d'inspecció etc.

Haurà de presentar informació dels resultats de l'autocontrol, a totes les seves fases, indicant rebutjos que es produeixen, les seves causes i les mesures que adopta en aquests casos.

També haurà de presentar el pla de proves que aplicarà als elements objecte del subministrament, assenyalant referències de proves realitzades amb anterioritat en situacions anàlogues.

8.2. PRODUCTES

8.2.01. GENERALITATS

Els tubs de formigó armat amb camisa de xapa embeguda i les seves peces especials hauran de complir amb les normes EN 639, UNE-EN 641, l'articulat PECES ESPECIALS del Plec General d' ATLL. i altres normes referenciades, sempre que no es modifiquin pel que especifiqui la present secció.

Els tubs i peces seran del diàmetre i classe indicats i hauran de ser subministrats complets amb paquets de cautxú, o amb juntes soldades segons s'indiqui en els Documents del Contracte, i totes les peces especials i corbes s'hauran de subministrar segons s'indiqui en els Documents del Contracte.

CIMENT. El ciment per a formigons i morters haurà de complir amb els requisits de la RC-97. L'addició de cendra fina o putzolana com substitutiu del ciment no està autoritzada. El fabricant, prèvia autorització de la Direcció d'Obra, podrà utilitzar additius que redueixin la relació aigua ciment. Els additius hauran de complir la norma UNE-EN 934-2, i hauran de ser compatibles amb el ciment utilitzat. Es prohibeix la utilització de clorur càlcic com additiu.

MARQUES. El Contractista haurà de marcar els tubs i peces de manera llegible i indeleble, segons allò indicat a l'art. 8 de l'EN 639, havent de tenir cada tub i peça una referència única que permeti la seva identificació. El nombre de referència s'utilitzarà en el "As Built" de les obres per assenyalar l'ordre definitiu en el que s'han situat els tubs i peces.

MANIPULACIÓ I APLEC. Els tubs i peces hauran de manipular-se a fàbrica amb eslingues amples, dispositius enconxats, o d'altres acceptats per la Direcció d'Obra, dissenyats i construïts per evitar danys als revestiments.

No es permetrà l'ús de cadenes, ganxos o altres sistemes en contacte directe amb el revestiment sense protecció adequada.

El Contractista serà responsable del cost originat per la substitució o reparació dels tubs i peces malmeses.

Els tubs s'apilaran tal com s'indica a l'article 3.01 d'aquest Plec.

PUNTALS. S'han de disposar puntals adequats a totes les peces especials i accessoris per tal d'evitar ovalitzacions durant la manipulació i el transport. Els puntals s'han de mantenir fins que s'acabin les operacions de reblert per als diàmetres de 1100 mm i superiors. En els diàmetre inferiors a 1100 mm es poden retirar immediatament després d'estendre la peça.

8.2.02. CANONADES

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 92 de 236
Código de verificación : a5c320d582dbca86
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

TOLERÀNCIES EN DIÀMETRE INTERIOR. Per a diàmetres <=900 mm la tolerància mitjana en el diàmetre interior no superarà els 6 mm, podent un valor individual assolir 12 mm. Per a diàmetres compresos entre 1.000 mm i 1.200 mm el valor mig no superarà els 10 mm amb un màxim individual del doble d'aquest valor. Per a diàmetres iguals o superiors a 1250 mm es complirà allò disposat en la taula 2 de l'art. 6.1.2 de l'EN 639.

LA LLARGÀRIA DELS TUBS es correspondrà amb allò indicat en els documents del contracte. El subministrador podrà proposar altres llargàries, sempre que no siguin inferiors a les indicades als plànols, que els tubs puguin transportar-se amb facilitat, i que el gir admissible del disseny de la junta no impliqui modificació en els radis del traçat dissenyat. En qualsevol cas, no es superarà la llargària màxima de 7 metres.

RECTITUD I UNIFORMITAT DE SUPERFÍCIES. Es regirà per l'art. 6.1.4. de l'EN 639, entenent que les toleràncies d'acceptació per a la uniformitat de les superfícies fan només referència a oclusions d'aire. En el cas que els defectes estiguessin motivats per pèrdua o falta de beurada, la reparació és obligada en tots els casos. El fabricant especificarà el procediment de reparació que haurà de ser aprovat per la Direcció d'Obra.

ESCAIRAT. Els anells de junta en tubs rectes hauran de ser fabricats de manera que les campanes i espigues siguin perpendiculars a l'eix del tub amb una tolerància de més o menys 6,0 mm quan es mesura des d'un costat del tub. El nucli de formigó ha d'estar a una distància uniforme dels extrems dels anells de junta de campana i espiga, tal com figura als plànols. Les juntes han d'estar fabricades de tal manera que després d'estendre el tub l'espai anul·lar entre els formigons de dos tubs adjacents sigui com a mínim de 25 mm.

CONDICIONS DE DISSENY PER A BROQUETS DE JUNTA PER SOLDAR. El disseny dels broquets garantirà que es compleixi el que s'especifiqui al paràgraf 6º de l'article 3.04 d'aquest capítol, relatiu a la instal·lació de tubs.

Les corbes de radi gran en planta i alçat es poden fer mitjançant anells de junta bisellats, o per la deflexió permesa a la junta comuna, o usant seccions curtes de tub, o per una combinació d'aquests mètodes, però en cap cas es combinarà a la mateixa corba la deflexió a la junta amb els bisells. L'angle total màxim permès per a juntes bisellades serà de 5º per junta de tub. El fabricant dissenyarà i garantirà que les juntes permetin construir les corbes amb el radi mínim que figura en els plànols.

CONNEXIONS PER A CONTINUÏTAT ELÈCTRICA. Si s'especifica que les juntes han de connectar-se, les armadures de reforç i la camisa de xapa s'han d'unir, soldant un mínim de dues barres d'acer dolç de 10 mm de diàmetre entre el reforç exterior i els anells de junta en cada extrem del tub, d'acord amb els detalls indicats als plànols.

PECES DE TANCAMENT I CORRECCIÓ. S'hauran de subministrar peces de tancament quan calguin, de manera que permeti connectar trams de canonada ja instal·lada amb el que es troba en execució.

El disseny d'aquestes peces haurà de ser aprovat per la Direcció d'Obra.

8.2.03. PECES ESPECIALS

Llevat que s'indiqui d'una altra manera en els Documents del Contracte, la fabricació de totes les peces especials i accessoris es regiran per allò disposat en les Normes AWWA C-208, el manual M11, i allò disposat a l'articulat PECES ESPECIALS del Plec General d' ATLL.

El revestiment exterior i interior haurà de ser de morter de ciment, amb el gruix indicat als plànols i aplicat pneumàticament. A proposta del Contractista, el recobriment exterior podrà realitzar-se en formigó armat, i en aquest cas el seu gruix serà igual al dels tubs adjacents, així com la seva armadura exterior. La camisa de xapa resistirà la totalitat de la pressió de disseny, i per a la determinació del seu gruix la tensió de treball no superarà els 105 Mpa.

Colzes. Llevat que s'indiqui d'una altra manera als plànols, el radi mínim dels colzes serà de 2,5 vegades el

diàmetre nominal per a tubs de diàmetre més gran o igual d'1 m i d'1,5 vegades per a tubs menors d'1 m i l'angle mitrat màxim permissible a cada secció del colze fabricat no haurà d'excedir d'11-1/4 graus.

8.2.04. ACCESSORIS

BRIDES. Les brides es dissenyaran per a les diferents pressions de servei d'acord amb la norma UNE EN 1092-1. La pressió mínima de disseny serà d'1 Mpa. Hauran de tenir les cares planes corresponents als tipus 01 i 05 de la norma, i llevat que s'indiqui d'una altra manera se subministraran perforades i amb els seus cargols. El Contractista presentarà a l'aprovació del Director d'Obra el detall de les brides així com els de la seva unió al tub. El tipus d'acer a utilitzar serà el S235JR de la taula 5ª de l'esmentada norma. Les brides se subministraran amb la cara mecanitzada protegida mitjançant oli anticorrosiu, i les cares posterior i laterals tindran un tractament de 15 micres d'imprimació fosfatant exempta de plom, i acabat mitjançant dues capes d'epoxi de dos components, sense dissolvent, de 175 micres cadascuna.

Les unions embridades que vagin enterrades es protegiran recobrint els cargols i les brides amb massilla anticorrosiva a base d'hidrocarburs amb càrregues inerts. L'esmentada massilla no ha d'endurir-se ni esquerdar-se a baixes temperatures, ha de ser hidròfuga, impermeable i antioxidant. Per subjectar la massilla a les brides i als cargols, s'encintarà la unió amb cinta anticorrosiva, composta de teixit acrílic imputrescible impregnat amb additius antioxidants i resistents als microorganismes, les arrels i l'envelliment, complint amb la norma DIN 30672 classe A. La col·locació d'aquesta protecció serà posterior a la realització de la prova hidràulica, a fi de poder detectar possibles fuites. Una vegada col·locada, i abans de procedir al reblert, es protegirà mecànicament mitjançant morter de baixa dosificació.

El gruix de les brides tipus 05(brides cegues) per a DN> 1.200 i pressions de disseny d'1 Mpa i 1.6 Mpa es regirà per allò disposat en la norma AWWA C-207 taula 7.Per als casos que no estiguin recollits en la norma UNE EN 1092-1 o a l'esmentada AWWA C-207, el Contractista proposarà altres normes que cobreixin aquests casos, o presentarà els càlculs que avalin el gruix de brida proposat.

Els cargols a utilitzar hauran de tenir un acabat amb tractament bicapa; una capa serà mitjançant zincat i una altra de passivat bicromatizat, amb color final groc, essent el gruix total de 6 micres com a mínim. La resistència a la corrosió del tractament serà de 200 hores en C.N.S. Els cargols i espàrrecs portaran femella amb volandera plana, i hauran de tenir una llargària tal que sobresurtin com a mínim de 6 mm de les femelles.

Les juntes entre brides seran de polietilè flexible per a DN <= 600 mm. Per a diàmetres superiors, les juntes seran elàstics de E.P.D.M. alimentari, amb ànima d'acer de perfil tipus G-St, adaptades a les mesures de diàmetre i la pressió de disseny, per facilitar el seu centrat entre cargols.

JUNTES SOLDADES PER A CONTENCIÓ D'ESFORÇOS LONGITUDINALS. On s'indiqui en els plànols, en els casos que les empentes produïdes per colzes, caps extrems, reduccions i claus, siguin suportats mitjançant fregament en els tubs adjacents, el Contractista proposarà el disseny de la junta que faciliti la seva soldadura. El projecte determinarà el nombre de tubs soldats necessaris per a la contenció de les empentes, així com els gruixos de camisa que permetin suportar la tracció generada. No se superarà en el disseny el valor del 50% del límit elàstic de l'acer de la camisa de xapa, o els 116 Mpa, el que sigui menor. L'àrea de la camisa d'acer es podrà reduir progressivament des del punt de tracció màxima fins a l'extrem de la llargària soldada. Tots les juntes soldades tant entre tubs, com entre aquests i l'element que produeix l'empenta hauran de soldar-se amb soldadura a tope, o en el cas que la soldadura sigui de solapament mitjançant doble cordó, és a dir interior i exteriorment.

8.2.05. RECEPCIÓ DE LOTS

Tenen per objecte la recepció sistemàtica dels lots. La recepció de lots podrà realitzar-se, segons determini ATLL., en obra o a la mateixa fàbrica.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 93 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

Totes les unitats de cada lot seran seleccionades per ATLL.

Per a la realització de les proves de recepció, a fàbrica o a obra, el fabricant o el Contractista haurà d'aportar al seu càrrec tots els mitjans i personal que es precisi. Els assaigs de laboratori que realitzi ATLL en organismes especialitzats aniran a càrrec de la propietat. Quan, com a conseqüència de resultats incorrectes, calgui realitzar nous assaigs, les despeses corresponents hauran de ser abonats pel Contractista.

8.2.05.1. Tubs

El lot estarà format per un màxim de 100 tubs que hauran d'estar marcats conforme a l'art. 8 de l'EN 639. S'assajarà i comprovarà:

a) Dimensions, rectitud, uniformitat i escairat en almenys dos tubs.

Si tots els resultats són correctes s'acceptarà el lot.

Si algun resultat no és correcte es realitzaran dues comprovacions més en dos tubs diferents. Donat el cas que els resultats en els dos tubs siguin correctes s'acceptarà el lot, rebutjant-se si en un o en els dos no ho són. El Contractista podrà proposar realitzar comprovacions tub a tub per a la seva acceptació. Per a aquest supòsit, i realitzades les proves, el Contractista podrà proposar per als tubs rebutjats les mesures correctores que solucionin l'incompliment, podent ser acceptades per la Direcció d'Obra. La producció de la fàbrica de canonades quedarà suspesa fins que s'adoptin les mesures necessàries que segons el parer d' ATLL. garanteixin la no repetició dels defectes observats.

b) Prova de fissuració i d'esgotament en almenys un tub, d'acord amb la Instrucció de l'Institut Eduardo Torroja (ITHAP).

Si els resultats de la prova no són correctes, es procedirà segons els articles 52.2.1. i 52.2.2. de l'esmentada instrucció per a l'acceptació o rebuig del lot.

Atès el caràcter de mostreig molt limitat del control, la recepció està condicionada a que els tubs es puguin col·locar sense dificultats i que les proves en rasa no posin de manifest defectes de fabricació.

8.2.05.2. Peces

El lot estarà format per un màxim de 10 peces, que hauran de tenir alguna identificació que faciliti el control. S'assajarà i comprovarà:
a) Dimensions i toleràncies en almenys dues peces.
b) Estat dels revestiments interiors i exteriors en almenys dues peces.
c) Prova d'embocadura en almenys dues peces.

Si tots els resultats són correctes s'acceptarà el lot.

Si algun resultat no és correcte es rebutjarà el lot. El Contractista podrà proposar realitzar comprovacions peça a peça per a la seva acceptació. Per a aquest supòsit, i realitzades les proves, el Contractista podrà proposar per a les peces rebutjades les mesures correctores que solucionin l'incompliment, podent ser acceptades per la Direcció d'Obra. La producció de la fàbrica de peces quedarà suspesa fins que s'adoptin les mesures necessàries que segons el parer d' ATLL garanteixin la no repetició dels defectes observats.

Atès el caràcter de mostreig molt limitat del control la recepció està condicionada a que les peces es puguin col·locar sense dificultat i que les proves en rasa no posin de manifest defectes de fabricació.

8.2.05.3. Gomes

El lot estarà format per 100 unitats del mateix diàmetre o diàmetres pròxims. S'analitzarà:
a) Comprovació de les dimensions de dues juntes.
b) Tall longitudinal de dues juntes, comprovant que no es presenten porositats, materials estranys ni defectes de cap tipus.
c) Duresa a dues juntes.
d) Trencament a tracció i allargament en trencament a dues juntes.
e) Envelliment accelerat a dues juntes.
f) Compressió set a dues juntes.
g) Resistència a l'ozó a dues juntes.

En el cas que el subministrament inclogui juntes de dues dureses els assaigs d) i e) es realitzaran en cadascuna de les dues parts de cada junta.

Si tots els resultats són correctes s'acceptarà el lot.

Si algun resultat no és correcte es realitzaran altres dos similars; donat el cas que tots dos siguin correctes s'acceptarà el lot, rebutjant-se si un o els dos no ho són.

Atès el caràcter destructiu d'aquests assaigs no es faran recepcions individuals, excepte per als assaigs de dimensions, que el Contractista podrà proposar realitzar-la goma a goma.

Atès el caràcter de mostreig molt limitat del control, la recepció està condicionada a que els tubs i peces es puguin col·loca sense dificultat i que les proves en rasa no posin de manifest defectes de fabricació.

8.3. INSTAL·LACIÓ DE TUBS

8.3.01. TRANSPORT, MANIPULACIÓ I APLEC

Per al transport els tubs es col·locaran en posició horitzontal sobre bressols o llistons, de manera que es garanteixi la seva immobilitat. Si s'utilitzen cables d'acer per a aquest fi, aquests han d'estar enconxats per evitar danys.

Els tubs no es transportaran fins que el formigó hagi assolit una resistència d'almenys 25 Mpa.

Com a mesura de precaució, es procurarà un bon condicionament dels accessos als talls.

La descàrrega s'efectuarà amb eines apropiades seguint les instruccions del fabricant. Els equips de manipulació han de ser autoritzats pel director d'obra. Tots els elements en contacte amb el tub tindran proteccions elàstiques.

Els tubs s'inspeccionaran a la seva arribada a obra i els malmesos es retiraran; el director d'obra decidirà si poden ser reparats o es rebutgen definitivament. La reparació efectuada conforme a instruccions del director d'obra o en el seu cas la substitució del tub, no suposaran cap cost addicional per a la propietat.

L'aplec es farà en posició horitzontal. Els tubs de diàmetre igual o més gran que 1.000 mm només podran aplegar-se en una filada; entre 500 i 800 mm en 2 filades i els de 300 mm i 400 mm en 3 filades. El terreny de suport estarà anivellat i cada tub de la primera filada estarà calçat en almenys quatre punts.

Els tubs de les filades superiors es recolzaran exclusivament sobre els fusts, evitant d'aquesta manera malmetre les campanes. El temps d'aplec en obra serà el menor possible.

Per als tubs de junta flexible, les juntes de goma s'emmagatzemaran a cobert i en envasos tancats fins a la seva

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 94 de 236
Código de verificación : a5c320d582dbca86
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

ocupació; es complirà allò indicat a l'UNE-EN 681-1.

8.3.02. ESTESA DE TUBS

Abans de col·locar el tub a la rasa, cada tub o accessori s'inspeccionarà detalladament per assegurar-se que no hi ha seccions danyades i s'eliminaran protuberàncies, restes de soldadura i qualsevol altre petit defecte. A més haurà de ser netejat completament de qualsevol substància estranya que s'hagi dipositat i caldrà mantenir-lo net a partir d'aquest moment.

L'estesa del tub es farà directament sobre el material del llit de suport. No es permetrà cap suport estrany sota el tub i el reblert de suport garantirà que el tub recolzi al llarg de tota la seva generatriu inferior per a la qual cosa ha d'estar perfectament anivellat i enrasat; a aquest efecte es comprovarà l'anivellament amb una corda tensada entre els extrems on es col·locarà el tub, o per un altre procediment d'igual o major efectivitat.

Es faran sobreexcavacions a les campanes prou àmplies perquè el tub no recolzi en els extrems i perquè es puguin executar còmodament tots els treballs necessaris en la unió. També es prepararan les excavacions necessàries a les mateixes per retirar els dispositius de manipulació una vegada estès el tub.

Si es donés la circumstància que el suport del tub per qüestió de disseny fora de formigó, s'instal·larà el tub sobre solera recta de formigó mitjançant suport de peces prefabricades del mateix material i una vegada col·locat el tub sobre els esmentats suports es procedeix al formigonat complet amb un formigó prou fluid per poder formigonar des d'un únic costat, garantint així la completa expulsió de l'aire i el suport total del tub sobre el llit de formigó. En el cas que el desnivell fora més gran del 10% es podrà col·locar el tub sobre la solera recta de formigó donant-li suport en la seva generatriu i deixant lliure la campana, confiant la sortida de l'aire al pendent existent.

Cal fer l'estesa de cada tub en l'ordre i posició indicats en el programa d'estesa. Als trams gairebé horitzontals es tindrà especial cura a comprovar amb nivell de bombolla que es respecti el pendent mínim. Excepte en els trams curts que autoritzi la Direcció d'Obra els tubs s'estendran cap a dalt en desnivells que excedeixin el 10% de pendent.

Els tubs que s'estenguin en terrenys descendents hauran de ser bloquejats i fixats fins que es col·loqui el tub següent.

On calgués modificar l'alineació del tub a causa d'obstacles imprevistos o d'altres causes, el director d'obra podrà canviar l'alineació i/o rasant. Aquest canvi es podrà fer per la deflexió de les juntes, però en cap cas la deflexió podrà superar la màxima indicada pel fabricant de tubs.

No s'instal·larà cap tub sobre un suport en el que hagi penetrat el gebre ni quan hagi perill de formació de gel o penetració de gebre. No es permetrà el muntatge de tubs llevat que es pugui garantir que la rasa s'omplirà abans que es formi gel o gebre.

A mida que avanci l'estesa de tubs, el Contractista mantindrà el seu interior lliure de runa, restes de morter, pedres, branques, etc. Les obertures dels tubs i accessoris ja instal·lats s'hauran de tancar durant qualsevol interrupció dels treballs, però garantint que davant una eventual inundació de la rasa el tub no pot flotar. La canonada haurà d'estar perfectament neta de qualsevol resta abans de procedir a la prova hidrostàtica.

8.3.03. UNIONS AMB JUNTES ELASTOMÉRIQUES

Cada tub s'ha de centrar i alinear perfectament amb l'adjacent i han d'unir-se mitjançant una força axial progressivament usant les eines apropiades que varien en funció del diàmetre dels tubs. Per al correcte enllaç i estanqueïtat de la unió cal que el tub entrant es trobi suspès i concèntric amb el tub ja instal·lat. La separació mesurada radialment entre l'interior de la campana i l'exterior de l'espiga no haurà de ser superior a 3,25 mm per a anells de junta de diàmetre igual o superior a 17 mm i 2,5 mm en els altres casos.

Per vèncer l'esforç de connexió es poden utilitzar tiradors o palanques mecàniques o bé tiradors hidràulics fins on permeti la potència d'aquests. Poden col·locar-se *tràctels* sempre que es prengui la precaució que la tracció no desviï o impedeixi la concentricitat i alineació del tub. A partir de 800 mm de diàmetre es poden utilitzar màquines juntatubs especialment dissenyades per unir tubs de gran diàmetre. De qualsevol forma el Contractista presentarà al director d'obra per a la seva aprovació el sistema d'unió de tubs.

En cap cas es permetrà inclinar el tub per inserir l'espiga a la campana; està prohibit l'ús de la màquina excavadora per suspendre i empènyer el tub simultàniament.

Els passos a seguir per executar la unió són:
- La part femella del tub col·locat es netejarà acuradament i es lubricarà amb un lubricant de base vegetal indicat pel fabricant.
- Netejar completament l'extrem d'espiga del tub i lubricar-lo, en particular l'allotjament de l'espiga.
- Col·locar acuradament l'anell de junta lubrificat.
- "Igualar" la tensió de la junta recorrent la circumferència sencera diverses vegades amb un objecte rodó llis entre l'endoll i la junta.
- Una vegada endollats els tubs, cal inserir a l'espai lliure un "calibre sensor" o galga i cal moure'l al voltant de la perifèria de la junta per detectar qualsevol irregularitat a la posició de l'anell de cautxú. Si no es pot "sentir" la junta en tot el perímetre cal desendollar la unió. Si a criteri del Director d'Obra la junta no s'ha danyat es pot usar de nou però tornant a lubricar tots els elements com si fos l'operació inicial.
- Una vegada comprovada la junta es donarà la deflexió necessària per a ajustar el tub a la seva posició definitiva, repetint l'operació amb el "calibre sensor".

8.3.04. UNIONS AMB JUNTES SOLDADES

Abans del començament dels treballs es procedirà a homologar tant al procés de soldadura com els soldadors, d'acord amb les normes EN 288-1 i EN 287-1.

El procediment de soldadura serà el de soldadura per arc amb elèctrodes revestits. El Contractista proposarà la seqüència d'execució de la junta, el nombre de passades i el diàmetre dels elèctrodes. El nombre de passades no serà inferior a 2 en qualsevol cas; els elèctrodes seran E-6010 per a gruixos iguals o menors de 6 mm i E-7018 per a gruixos majors de 6 mm (classificació AWS).

No se soldarà quan la temperatura ambient sigui inferior a –18ºC o quan les superfícies a soldar estiguin humitejades per pluja, condensació o gel, o durant períodes de vent fort, llevat que el soldador i els elements a soldar estiguin convenientment protegits.

A part de les condicions ambientals, la temperatura del metall en una distància de 75 mm o 4 vegades el gruix de l'element més gruixut a soldar (el més gran de tots dos) a cada costat de la unió serà almenys 10ºC; per la qual cosa caldrà preescalfar el metall a la zona esmentada abans de procedir a la soldadura; la temperatura que s'exigeix haurà de mantenir-se durant tota l'operació de soldadura.

Abans de començar la soldadura qualsevol punt auxiliar utilitzat en l'operació d'estesa haurà de ser eliminat. Cal distribuir uniformement al voltant de la circumferència l'espai anul·lar entre les superfícies d'unió de campana i espiga al. Aquest espai no excedirà de 3,2 mm en qualsevol punt al llarg de tota la circumferència.

El solapament normal en alineació recta serà com a mínim de 40 mm. El solapament mínim serà de 25 mm o tres vegades el gruix de la campana (el més gran de tots dos) i la distància entre l'extrem de l'espiga i la tangent més pròxima a la corba de la campana serà d'almenys 25 mm.

La soldadura s'executarà sempre amb el tipus d'elèctrode i les mides utilitzats en el procés d'homologació. Cada pas es martellejarà per alleujar tensions i cal eliminar tota l'escòria del procés de soldadura abans d'executar la

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 95 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

passada següent. Els elèctrodes es protegiran perfectament de la intempèrie usant-se recipients adequats perquè no absorbeixin humitat.

Llevat que els plànols indiquin soldadures de filet doble, les soldadures "in situ" es poden fer per l'exterior o per l'interior del tub. Si el tub és de diàmetre inferior a 1.000 mm es faran per l'exterior. Si la soldadura és de filet doble, la distància entre ambdós serà al menys de 5 vegades el gruix de la boquilla.

Tan aviat com sigui possible, s'han de provar totes les juntes soldades "in situ" pel procediment d'inspecció de líquids penetrants. Independentment del nombre de passades amb el qual s'hagi realitzat el cordó no s'admetrà qualsevol senyal indicadora que aparegui a la prova. Tots els defectes hauran de ser retirats a cisell, soldats i provats de nou. Immediatament després de comprovada els espais exteriors de la junta, es recobriran d'acord amb les especificacions d'aquest Plec.

8.3.05. UNIONS AMB JUNTES DE BRIDES

Abans d'acoblar la junta, les cares de les brides s'han de netejar completament de tot material estrany mitjançant brotxes de filferro mogudes a motor.

La goma haurà d'estar centrada i les brides de connexió hauran de garantir la impermeabilitat sense que s'hagin de forçar. Tots els perns s'hauran de prémer en una successió progressiva diametralment oposada i ajustades a un valor donat de moment torsional, mitjançant d'una clau de torsió apropiada, aprovada i calibrada. Els moments de collat s'aplicaran a les femelles exclusivament.

8.3.06. CONNEXIÓ PER A CONTINUÏTAT ELÈCTRICA

Excepte si s'especifica d'una altra manera, totes les juntes s'han de connectar d'acord amb els detalls indicats als plànols. Cal netejar el tub fins a deixar el metall nu, brillant, en el punt on s'instal·li la connexió.

8.3.07. RECOBRIMENT EXTERIOR DE JUNTES

Una vegada comprovada favorablement la unió (soldada o flexible) i realitzada la connexió elèctrica en el seu cas, caldrà omplir completament tot l'espai anul·lar exterior entre els tubs amb beurada de ciment aplicada amb l'ajuda de bandes de jute, tela burda extraforta o teixits especials de plàstic.

La beurada es composarà d'una part de ciment i no més de dues parts de sorra, barrejades completament amb aigua fins a una consistència de crema espessa. La relació aigua-ciment no serà superior a 0,5 i s'utilitzaran additius superfluidificants per a l'elaboració de la beurada. Abans d'omplir aquest espai anul·lar, cal rentar-lo amb aigua de manera que la superfície de la junta que estarà en contacte amb la beurada estigui completament humida quan es vessi aquesta. Cal omplir la junta amb la beurada abocant-la només d'una banda i cal agitar amb una barra flexible o bé vibrar-la per fer que la beurada ompli completament l'espai de la junta al moure's cap a sota d'una banda del tub, passant al voltant del fons del tub i pujant per la banda oposada. Cal completar el reblert de la junta en una única operació, amb cura de no deixar cap espai sense omplir.

Les bandes de jute, tela burda extraforta o teixits especials de plàstic han de ser prou forts per contenir la beurada i resistir les agitacions de posada en obra, i han de permetre que s'escapi l'excés d'aigua. Es tallen en cintes de 25 cm d'ample amb ranures a les vores exteriors per passar cintes metàl·liques. Se centren sobre l'espai de la junta deixant amplades aproximadament iguals sobre cada extrem dels tubs i s'amarren a aquests amb les cintes metàl·liques. El Contractista podrà proposar a la Direcció d'Obra altres procediments per a la contenció de la beurada.

Els recobriments exteriors de les juntes flexibles, hauran de realitzar-se en juntes que estiguin almenys a una distància de tres juntes d'on s'està estenent el tub, i el reblert amb terres s'executarà quan el morter de reblert de juntes tingui una resistència no inferior a 20 N/mm^2.

Per a les juntes soldades, cada 36 m aproximadament quedarà una junta encaixada perfectament però sense soldar. Una vegada efectuat el reblert fins a 30 cm per damunt de la generatriu dels tubs adjacents soldats, es procedirà a la soldadura de la junta no soldada, a la seva comprovació, i a la posterior execució de la junta exterior. Aquesta operació està motivada per la prudència que s'ha d'observar perquè per efecte de les variacions de temperatura no es produeixin fissures no desitjades a la canonada. La xifra de 36 m és revisable més o menys en funció del valor de la variació de temperatura i de les seqüències dels treballs.

8.3.08. JUNTA INTERIOR

Una vegada s'ha reblert la rasa completament, l'espai interior de la junta s'omplirà amb morter de consistència ferma barrejat en la proporció d'una part de ciment i dos de sorra en el cas de tubs de diàmetre igual o més gran que 1.200 mm. Per a diàmetres inferiors les juntes han de venir protegides amb una pintura epoxi aplicada amb un gruix no inferior a 300 micres i que sigui compatible per estar en contacte amb aigua potable (Reial decret 140/2003 de 7 de febrer). Caldrà aplicar el morter ben ajustat en el forat de la junta i caldrà allisar-lo amb una plana a ras amb el nivell de la superfície interior, i el material sobrant serà retirat. En cap punt haurà de quedar un forat o sortint de morter superior a 1,5 mm.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 96 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

ANNEX

CRITERI DE DISSENY DELS TUBS

Els tubs de formigó armat amb camisa de xapa embeguda es calcularan d'acord amb la "Instrucció de l'Institut Eduardo Torroja per a tubs de formigó armat o pretensat".

La màxima tensió de l'acer tant per a la camisa de xapa com per als rodons serà de 120 Mpa o fyk/2, el que sigui menor.

Mínim recobriment per a l'armadura exterior 30 mm.

Resistència característica del formigó > 35 N/mm^2.

9. TUBS D'ACER. FABRICACIÓ DE PECES ESPECIALS

9.1. GENERALITATS

9.1.01. CONDICIONS GENERALS

El Contractista haurà de fabricar, instal·lar i sotmetre a prova tots els colzes, corbes, reductors, tes, encreuaments, boques, tubs diversos i altres peces especials fabricades de planxa d'acer, d'acord amb els requisits dels Documents del Contracte.

9.1.02. ESPECIFICACIONS, CODIS I NORMES DE REFERÈNCIA

Sense limitar el caràcter general d'altres condicions d'aquestes Especificacions, tot treball aquí determinat haurà de complir amb o excedir els requisits dels documents següents, sempre que les esmentades condicions no estiguin en contradicció amb les estipulacions d'aquesta Secció.

Normes

- ANSI-AWWA C-208: "Dimensiones y fabricación de accesorios para tuberías de agua".
- AWWA M-11: "Tubos de acero para agua. Normas para diseño y instalación".
- ASME B31.3: "Process piping".
- UNE-EN 571: "Ensayos no destructivos. Ensayos para líquidos penetrantes. Parte 1: principios generales".
- DIN 30672: 2000: "External organic coatings for the corrosion protection of buried and immersed pipelines for continuous operating temperatures up to 50ºC. Tapis and shrinkable materials".

9.1.03. DOCUMENTS A PRESENTAR PEL CONTRACTISTA

Tant la canonada com les peces especials les subministrarà el mateix fabricant. Per tant els documents a presentar es troben especificats a les corresponents seccions per a canonades d'acer del present Plec.

9.1.04. REQUISITS QUE HAN DE COMPLIR ELS SUBMINISTRADORS DE PECES ESPECIALS

Igual que per a l'article anterior, és d'aplicació tot el que s'exigeix a les seccions corresponents per a canonades d'acer del present Plec.

9.1.05. GARANTIA DE QUALITAT

PROVES A LA FÀBRICA DE LES PECES ESPECIALS FABRICADES.

Al completar les soldadures, però abans del revestiment interior i el recobriment exterior, cada peça recta especial d'acer es taponarà amb brides cegues i es provarà a 1,5 vegades la pressió de disseny, llevat que la peça estigui fabricada amb tub que ja ha estat comprovat.

El fabricant podrà optar per realitzar les proves amb aire a pressió (2 Kg/cm^2), comprovant l'estanqueïtat amb aigua sabonosa.

Podrà realitzar-se també qualsevol de les proves indicades en mostres seleccionades aleatòriament de cada lot establert, previ acord del fabricant amb ATLL.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 97 de 236
Código de verificación : a5c320d582dbca86
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

No es permetrà aplicar el revestiment exterior de morter sobre una junta soldada abans d'efectuar la prova hidrostàtica; no obstant això, el folro interior de morter es pot aplicar sobre una junta soldada abans de la prova de pressió hidrostàtica, però en aquestes condicions, cal mantenir el tub o peça especial a les proves de pressió especificades per un període no menor de 30 minuts.

9.2. PRODUCTES

9.2.01. GENERALITATS

A més del que s'especifica a les seccions corresponents de canonades del present Plec es tindrà en compte el que segueix.

Les peces especials hauran de tenir el mateix folro interior que els tubs adjacents. Pel que respecta al recobriment exterior, en el cas de canonades de formigó armat amb camisa de xapa el recobriment exterior també serà idèntic al dels tubs adjacents.

Pel que respecta a les canonades metàl·liques, el recobriment és similar però no idèntic, ja que el recobriment del tub és de polipropilè i el de les peces especials de polietilè.

Les peces que no es puguin folrar mecànicament, es folraran a mà. Les peces es podran fabricar de tubs que ja han estat revestits mecànicament, i les àrees que resultin danyades en el procés de fabricació de la peça es repararan a mà. El fabricant especificarà detalladament tots els procediments que utilitzarà per a aquestes operacions.

Els colzes i les peces especials de canonada d'acer que no provinguin de tub fabricat han de ser revestits amb polietilè en bandes sistema tricapa en conformitat amb la norma DIN 30672.

El sistema tricapa consta de:
- Imprimació adherent per a la cinta anticorrosiva.
- Cinta de polietilè anticorrosiva amb adhesiu per adherir a l'acer amb imprimació.
- Cinta de polietilè de protecció mecànica, autoadhesiva per aplicar sobre la cinta de protecció anticorrosiva.

El gruix total del sistema no serà inferior a 2,5 mm. Per a la seva aplicació se seguiran els següents passos:

Preparació de la superfície: Amb raig al SA 2 1/2. La superfície ha de quedar lliure d'humitat

Aplicar una fina capa d'imprimació amb brotxa o corró.

Aplicar la cinta anticorrosiva sobre la peça imprimada sense esperar que s'hagi assecat la imprimació. S'enrotllarà en espiral amb el solapament que s'especifiqui (funció del gruix a aconseguir) però no inferior a 25 mm o el que especifiqui el fabricant. Durant l'operació d'enrotllat es mantindrà la tensió i angle precisos per afavorir l'adherència i evitar plecs.

Aplicar la cinta de protecció mecànica. S'enrotllarà en espiral sobre la cinta anticorrosiva en el mateix sentit i amb el solapament que s'especifiqui, mantenint també la tensió i l'angle precisos per afavorir l'adherència i evitar arrugues.

En les superfícies irregulars de les peces, s'utilitzaran cintes adequades complementant el sistema tricapa perquè facin un efecte de màstic que afavoreixi l'aplicació del sistema.

Totes les soldadures que no han estat assajades prèviament en la condició de tub han de ser assajades segons l'apartat 10.5 de la norma EN 10224 tal com indica l'apartat 8.4 de l'esmentada norma.

S'assajaran pel procediment de líquids penetrants excepte el 15% que s'efectuarà per assaig radiogràfic conforme a la norma EN 1435.

Igualment es verificaran els controls dels articles 10.6 i 10.7 de la mateixa.

Tal com s'indica als articles corresponents de les seccions per a canonades, el radi mínim dels colzes serà 2,5 vegades el diàmetre nominal per a tubs de diàmetre igual o més gran que 1 m. i 1,5 vegades per als menors d'1 m. L'angle unitari màxim permès no haurà d'excedir d'11-1/4 graus.

Els extrems de les peces seran com els tubs als quals s'uneixen. L'encaix entre tub i peça ha de ser igual a l'existent entre tubs.

9.3. EXECUCIÓ

Són d'aplicació totes les mesures especificades als articles corresponents de les seccions per a canonades del present Plec.

DISSENY

Quan la peça especial es fabriqui a partir d'un tub, el gruix mínim de la paret del mateix serà el major valor determinat per les següents fórmules.

$$T(1) = \frac{Pw\ D/2}{I / Sw} \qquad T(2) = \frac{Pt\ .\ D/2}{I / St}$$

Sent,
T = Gruix de la paret del cilindre en mm
D = Diàmetre exterior del cilindre d'acer en mm
I = Límit elàstic de l'acer en Mpa
Sw = Factor de seguretat de valor 2,15
St = Factor de seguretat de valor 1,875
Pw = Pressió de servei
Pt = Pressió màxima de treball inclòs cop d'ariet

En cap cas:

I/2,15 serà més gran que 120 Mpa
ni I/1,875 serà més gran que 150 Mpa

En cap cas els gruixos seran menors que els indicats a continuació:

DN ≤ 600 mm	T = 5 mm
600 < DN ≤1.200 mm	T = 7 mm
1.200 < DN ≤1.600 mm	T = 8 mm
1.600 < DN ≤1.800 mm	T = 10 mm
1.800 < DN ≤2.000 mm	T = 12 mm

El càlcul dels reforços per a les peces especials es farà d'acord amb el manual M-11 de la AWWA (capítol 13), tenint en compte el següent:

El valor de P utilitzat serà el més gran d'1,25 Pw o 0,9375 Pt

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 98 de 236
Código de verificación : a5c320d582dbca86
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

Quan resulti el PDV més gran que 6000, amb la finalitat d'evitar l'ocupació de "Crotch Plate" es podrà dimensionar segons el codi ASME B 31.3, article 304.3.3.

Quan un tub s'instal·li sobre suports de pilars, haurà de dissenyar-se de manera que es limiti l'esforç longitudinal a 70 Mpa i es dissenyarà d'acord amb el capítol 7 del manual AWWA M-11.

10. PROVA DE PRESSIÓ DE LA CANONADA:

Es farà bàsicament d'acord amb la norma EN 805:2000.

Pressió de prova

Partim de la base que en tots els projectes d'ATLL es calcula el cop d'ariet.

Essent,
STP =Pressió de prova (Kpa)
MDPc =Pressió màxima de disseny (Kpa) amb cop d'ariet calculat

STP = MDPc + 100 Kpa

Prova principal de pressió

Després de l'etapa preliminar que més endavant es descriurà, es procedeix a augmentar la pressió d'una manera constant i gradual amb increments de pressió que no superin els 0,1 N/mm^2 per minut.

Un cop assolida la pressió de prova (STP), es desconnecta el sistema de bombeig, no permetent l'entrada d'aigua durant 1 hora. En acabar aquest període es mesura el descens de pressió.

Cal complir que:

$\Delta P < 0,02\ N/mm^2$

Assolit aquest requisit, a continuació s'injecta aigua fins a assolir la pressió de prova (STP), mesurant el volum injectat. Cal verificar:

$\Delta V \leq 1,2\ V\Delta p\ (1/Ew + D/eEr)$

Essent,
ΔV = Pèrdua d'aigua admissible en litres
V = Volum del tram que es prova en litres
ΔP = 0,02 N/mm^2
Ew = Mòdul de compressibilitat de l'aigua 2,1 x 103 N/mm^2
Er = Mòdul d'elasticitat del material de la canonada
Fosa 1,70 x 105 N/mm^2
Acer 2,1 x 105 N/mm^2
Formigó 2 a 4 x 104 N/mm^2
PE 1.000 N/mm^2 (curt termini)
D = Diàmetre del tub en mm
e = Gruix del tub en mm

Si no es compleix qualsevol dels dos requisits, es tornaran a repassar tots els elements de la canonada, en els que pugui haver acumulació d'aire o pèrdua d'aigua. Segons el tipus de material que es tracti (revestiment de formigó o morter) s'incrementarà el temps de la prova preliminar per si no s'hagués saturat prou el revestiment. Una vegada preses aquestes mesures es torna a realitzar l'assaig. En el cas que no sigui satisfactori, el director de l'obra indicarà les mesures a adoptar.

Aquestes poden ser:

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 99 de 236
Código de verificación : a5c320d582dbca86
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

Optar en el cas de la canonada de PE pel mètode alternatiu segons A.27 de la norma EN 805.
Per a qualsevol mena de canonada disminuir la llargària dels trams de prova, intentant delimitar el problema, estudiant a consciència el perfil per veure els punts més probables on s'hagin format punts alts relatius.

Cal advertir que el procediment de prova es basa en què no es permet cap fuga en la canonada. El factor 1,2 de la fórmula contempla precisament la possibilitat de bosses d'aire.

Prova preliminar

Té per objecte:
- Estabilitzar la part de la conducció a assajar permetent la major part dels moviments dependents del temps.
- Expulsar l'aire.
- Aconseguir la saturació apropiada en els materials absorbents (formigó, morter).
- Permetre l'increment de volum en canonades flexibles.

En aquesta etapa la pressió ha de portar-se fins a la pressió normal de funcionament sense sobrepassar la STP.

La durada de la prova depèn de la llargària del tram, del diàmetre de la canonada i del material. Serà el director d'obra qui en faci l'estimació, però com ja s'ha indicat en l'apartat de la prova principal, aquesta estimació pot resultar insuficient, per la qual cosa en cas que els resultats de la prova principal no siguin satisfactoris és prudent prolongar-la abans d'efectuar una segona prova. La conducció s'ha de revisar perfectament abans del començament de la prova preliminar (ventoses, desguassos, juntes, ancoratges, etc.).

L'emplenat es farà lentament i si és possible a partir del punt més baix del tram de prova. Una vegada plena d'aigua la canonada, els increments de pressió no superaran els 0,1 N/mm^2 per minut.

Durant la prova es recorrerà constantment la traça del tram per si de cas s'observa alguna fuita d'aigua. També es controlaran constantment les ventoses, desguassos i juntes.

El director del projecte decidirà els trams de prova atenent als múltiples factors que condicionen la seva elecció, pel que és impossible especificar la seva llargària en aquest plec, però el factor més condicionant és la facilitat de subministrar aigua a la canonada de la manera més senzilla possible.

11. POSADA EN SERVEI DE LA CANONADA

D'acord amb el que s'estableix al RD 140/2003, abans de la posada en funcionament de la conducció, es realitzarà un rentat i desinfecció del tram afectat amb alguna de les substàncies que preveu el Reial Decret.

Prèviament a la desinfecció s'efectuarà un rentat de la conducció per eliminar pels punts baixos restes de terra que hagin pogut quedar a la canonada. Aquest rentat s'efectuarà amb aigua potable.

La desinfecció de la xarxa es farà d'acord amb l'article 12 de la norma EN 805:2000.

L'elecció del desinfectant es farà d'acord amb la taula A.3 de l'esmentada norma.

En principi i d'entre els tres procediments indicats a la norma, s'escollirà el procediment estàtic (article 12.4.3), que permet simultaniejar la desinfecció amb la prova principal de pressió de la conducció.

En qualsevol cas, i en funció de la llargària, diàmetre i material de la canonada a desinfectar i de les característiques de l'aigua (pH, duresa, etc.) el Director de l'obra, d'acord amb els serveis responsables de la xarxa d'ATLL escollirà el tipus de desinfectant, la seva concentració i el temps de contacte necessari.

Després de l'operació de desinfecció i tal com indica l'article 12.5 de la norma, es realitzaran els assaigs necessaris per comprovar la conformitat microbiològica de l'aigua.

A la fi, es compliran les especificacions complementàries indicades a l'article 13 de la norma.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 100 de 236
Código de verificación : a5c320d582dbca86
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

12. EQUIPS

12.1. GENERALITATS

12.1.01. CONDICIONS GENERALS

Les especificacions que s'inclouen en el present apartat "EQUIPS", s'han d'entendre com a especificacions generals i seran d'aplicació sempre i quan el projecte no inclogui altres especificacions particulars més concretes.

El Contractista serà responsable del subministrament, transport, construcció, posada en servei i garantia de les instal·lacions així com del seu funcionament durant els períodes de posada en marxa i proves de funcionament. A més serà obligació del Contractista aportar l'assistència tècnica i els serveis de conservació durant el període de garantia.

La designació o acceptació d'una marca comercial i model per part d'ATLL no exclou la responsabilitat del Contractista quant a la garantia del producte.

Els fabricants d'equips hauran de disposar d'un sistema que asseguri la qualitat complint la norma EN ISO 9001 o 9002 segons procedeixi. L'organisme que hagi realitzat les certificacions haurà d'estar acreditat conforme a les normes EN45011 o EN45012, segons correspongui.

Tots els productes a subministrar que hagin d'estar en contacte amb aigua potable hauran de complir allò disposat al Reial Decret 140/2003 de 7 de Febrer. El fabricant haurà de facilitar la documentació exigida a l'annex IX de l'esmentat decret, en el que figurarà el número de registre sanitari de l'empresa i el número del registre sanitari del producte o la seva autorització per a ús en contacte amb aigua per a consum humà.

12.1.02. ESPECIFICACIONS, CODIS I NORMES DE REFERÈNCIA

Sense limitar el caràcter general d'altres condicions d'aquestes especificacions, tot treball aquí determinat haurà de complir amb o excedir les condicions dels documents següents, sempre que les esmentades condicions no estiguin en contradicció amb les estipulacions d'aquesta Secció.

Normativa d'aplicació

- EN 736-1 "Válvulas. Terminología. Parte 1: Definición de los tipos de válvulas".
- EN 736-2 "Válvulas. Terminología. Parte 2: Definición de los componentes de las válvulas".
- EN 736-3 " Válvulas. Terminología. Parte 3: Definición de términos".
- EN 1074-1 "Válvulas para el suministro de agua. Requisitos de aptitud al uso y ensayos de verificación apropiados. Parte 1: Requisitos generales".
- EN 1074-2 "Válvulas para el suministro de agua. Requisitos de aptitud al uso y ensayos de verificación apropiados. Parte 2: Válvulas de seccionamiento".
- UNE-EN 1074-3 "Válvulas para el suministro de agua. Requisitos de aptitud al uso y ensayos de verificación apropiados. Parte 3: Válvulas antirretorno".
- EN 1074-4 "Válvulas para el suministro de agua. Requisitos de aptitud al uso y ensayos de verificación apropiados. Parte 4: Purgadores y ventosas".

- UNE-EN 1074-5 "Válvulas para el suministro de agua. Requisitos de aptitud al uso y ensayos de verificación apropiados. Parte 5: Válvulas de control".
- "Swedish Standard SIS 05.59.00. Pictorial Surface. Preparation Standard for Painting Steel Surfaces (última edición). Swedish Standard Institution".
- "Escala Europea de Corrosión".
- UNE 48103: 2002. "Pinturas y barnices: colores normalizados".
- Reglamentos de Recipientes a Presión:
- UNE-EN 10088 "Aceros Inoxidables. Parte 1: Relación de aceros inoxidables".
- UNE-EN 1092-1: "Bridas y sus uniones. Bridas circulares para tuberías, grifería, accesorios y piezas especiales, designación PN. Parte 1: Bridas de acero".
- "Pliego de Prescripciones Técnicas para tuberías de ATLL".
- "Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (Ministerio de Industria)".
- "Reglamento Electrotécnico para Alta Tensión".
- "Instrucciones Complementarias, denominadas Instrucciones MIBT, con arreglo a lo dispuesto en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión".
- "Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía (Ministerio de Industria)".
- "Recomendaciones IEC (International Electrotechnical Comission)".
- "Normas UNE, aplicables a las instalaciones eléctricas en general (Instituto Nacional de Racionalización y Normalización)".
- "Normas CENELEC (Comité Europeo para la Normalización Electrónica)".
- EN 60204-1 del CETOP (Comité Europeo de las transmisiones oleohidráulicas y neumáticas).

12.2 INSTAL·LACIONS HIDRÀULIQUES I EQUIPS

12.2.01. GENERALITATS

Els equips compliran amb el Reial decret 140/2003 de 7 de febrer.

Les parts mecanitzades i no pintades vindran de fàbrica amb una protecció de compost anticorrosiu fins que s'instal·lin.

Les bombes vindran equipades amb tancaments mecànics. El fabricant indicarà el tipus de proves a efectuar, tenint en compte que com a mínim s'efectuaran les DIN1994 per a assaigs de recepció i rendiment. Amb vistes al manteniment es preveurà que tots els equips de la instal·lació vagin entrant en servei alternativament de manera que tinguin un envelliment similar.

La capacitat dels compressors serà tal que la relació entre temps de funcionament en càrrega i temps de funcionament total (càrrega més buit) sigui superior a 0,6, inclús en els moments de màxim consum.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 101 de 236
Código de verificación : a5c320d582dbca86
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

Tots els elements primaris d'instrumentació, com sensors, transductors, indicadors, etc. portaran vàlvula d'aïllament per facilitar el manteniment.

La instrumentació de nivell en dipòsits d'aigua dels usuaris serà de dos tipus i independents dintre seu; a saber:
- Analògica per a tenir la informació
- Digital per a les alarmes de seguretat de baix-molt baix i alt-molt alt nivell

Els colors d'identificació de canonades i altres elements seran segons UNE 48103:2002.

La simbologia dels esquemes hidràulics i d'instrumentació es representaran segons normes UNE.

La simbologia d'instrumentació serà segons recomanacions de la norma ISA-S 5.1 (The Instrumentation, Systems and Automation Society).

La simbologia dels esquemes pneumàtics seran segons normes CETOP (Comitè Europeu de les Transmissions oleohidràuliques i pneumàtiques).

12.2.02. CANONADES I PECES ESPECIALS

En general es complirà amb el que especifiqui el Plec de Prescripcions per a canonades d'ATLL, secció canonades d'acer i peces especials.

Per a diàmetres menors o iguals de 800 mm s'utilitzarà canonada d'acer inoxidable AISI-316 amb un gruix mínim de 4 mm. Per a canonades de diàmetres iguals o majors de 1.000 mm, seran d'acer amb revestiment interior de morter de ciment en els diàmetres que sigui factible i amb revestiment de pintura epoxi a la resta.

La pressió mínima de servei a contemplar serà d'1 Mpa.

Les unions seran embridades o soldades a tocar, excepte en canonades de diàmetre igual o menor a 50 mm que seran roscades. Les soldadures s'assajaran al 85% mitjançant líquids penetrants, i el 15% es radiografiaran (Normes EN 571-1 i EN 1435). La qualificació de les soldadures per radiografia serà blau o negre segons la UNE 14-011.

Les brides compliran la norma EN 1092-1 (Brides i les seves unions). Els tipus a utilitzar seran tipus 01 (brida plana per soldar) i tipus 05 (brides cegues). Encara que s'utilitzi acer inoxidable, podran col·locar-se brides EN 1092-1 (Acero 235JR), tenint la prudència d'utilitzar un elèctrode apropiat, atès que l'acer inoxidable és 316, serà un elèctrode 316-15 en la nomenclatura AISI.

De la mateixa manera que per a les canonades, la pressió nominal mínima per a les brides serà PN10.

Tots els elements embridats posseiran un pont de massa entre brides per evitar la diferència de potencial entre equips. Quan les brides s'hagin soldat al tub, les zones no mecanitzades es pintaran. Les juntes entre brides seran de polietilè flexible per a DN< 600 mm.

Per a diàmetres superiors les juntes seran elàstiques de E.P.D.M. alimentari, amb ànima d'acer de perfil tipus G-St adaptades a les mesures de diàmetre i la pressió de disseny, per facilitar el seu centrat entre cargols, tal com s'indica en el Plec de Prescripcions Tècniques per a canonades de ATLL.

12.2.03. CONNEXIONS A BOMBES

Les connexions a bombes aniran proveïdes de drenatges.

Les bombes es podran aïllar mitjançant vàlvula de seccionament, una col·locada en l'aspiració i una altra en la impulsió.

A la canonada d'impulsió s'instal·larà una vàlvula de retenció entre la bomba i la vàlvula de seccionament.

Les connexions a la bomba han de dissenyar-se de forma que els esforços ocasionats per les dilatacions de les canonades i els esforços en la cadena no es transmetin a les brides de la bomba.

Les canonades d'aspiració i impulsió tindran els suports adequats per evitar que el seu pes graviti sobre les brides de la bomba.

Les vàlvules no s'uniran directament a la bomba. Entre totes dues caldrà preveure un tram de canonada per facilitar el desmuntatge de la bomba.

Les canonades d'aspiració tindran un pendent continu cap a la bomba. En aquestes canonades no han d'existir punts alts en els quals es puguin formar bosses d'aire, i tindran un traçat el més curt i recte possible. Quan s'utilitzi una reducció en l'aspiració de la bomba i aquesta sigui horitzontal, la reducció serà excèntrica i amb la cara llisa a dalt per evitar la formació de bosses d'aire.

El canvi de diàmetre a les canonades d'aspiració o impulsió es realitzarà sempre per mitjà de reduccions. No es permet l'ocupació de brides reductores, ja que origina pèrdues de càrrega i pertorben la normal circulació del fluid. Pel mateix motiu, els elements a instal·lar en l'aspiració es posaran el més allunyats possible de la boca per facilitar que el flux sigui laminar i no turbulent.

Els manòmetres s'instal·laran a la canonada d'impulsió o aspiració evitant col·locar-los a la mateixa bomba.

Quan dues o més bombes tenen una línia d'aspiració o impulsió comuna, totes les vàlvules estaran dissenyades per a la mateixa pressió i aquesta ha de ser igual a la que correspongui a la vàlvula de major pressió.

En un conjunt de bombes, cal procurar que les connexions verticals quedin alineades i les vàlvules d'accionament estiguin a un mateix nivell.

La llum lliure entre el punt més exterior de dues bombes contigües haurà de ser com a mínim de 1.000 mm.

En un grup de bombeig, les bombes quedaran alineades pel costat de la impulsió.

Si les línies d'impulsió o aspiració de la bomba tenen un diàmetre dues o més vegades superior al de les boques de la bomba, la reducció del diàmetre es realitzarà en dues fases quedant la vàlvula de bloqueig intercalada entre elles. Si les línies tenen el diàmetre superior a les boques de la bomba, les vàlvules seran del mateix diàmetre que la línia d'aspiració o impulsió. La reducció de diàmetre es realitzarà entre la vàlvula i la bomba.

12.2.04. CONNEXIONS A COMPRESSORS

Per als compressors és vàlid tot allò especificat al capítol anterior per a bombes.

En els compressors es prestarà especial atenció al sistema d'ancoratge de les canonades que a ells connexionen, a causa de les notables vibracions que s'originen.

En la canonada d'impulsió s'instal·larà una vàlvula de retenció entre el compressor i les vàlvules de bloqueig per a evitar que els cops d'ariet el puguin malmetre.

Les vàlvules no s'uniran directament al compressor. La connexió es realitzarà a través d'un tram de canonada més o menys llarg segons les necessitats del traçat per facilitar les operacions de manteniment del compressor.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 102 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

L'aspiració dels compressors tindrà un filtre adequat de manera permanent per evitar que les petites partícules sòlides que pugui arrossegar el fluid danyin el mecanisme.

Es reduiran al mínim els canvis de direcció de les canonades per tal de reduir els problemes de vibració.

Es procurarà que el recorregut de la canonada en el seu costat més llarg estigui a prop del paviment per obtenir la millor fixació de la mateixa.

Es tindrà especial cura en l'estudi del suport i flexibilitat de les canonades per tal d'evitar excessius esforços sobre les boques del compressor. Es poden utilitzar juntes d'expansió per alleujar aquestes càrregues i així també evitar la utilització de lires.

12.2.05. CONNEXIONS D'INDICADORS I TRANSMISSORS DE PRESSIÓ

Aquestes es connexionaran mitjançant una tubuladora o maniguet soldat a la canonada o equip.

Com a norma general, aquestes connexions aniran instal·lades en punts accessibles i si la lectura és directa seran ben visibles i de fàcil interpretació.

Estaran proveïts de vàlvula d'aïllament de primera qualitat i amb sistemes antivibratoris i esmorteïts de polsos de pressió.

12.2.06. CONNEXIONS DE DRENATGE

Per tal de buidar les línies en cas de reparació, manteniment o desmuntatge d'algun element, s'instal·laran connexions per a drenatge als punts baixos de les línies. Quan a les instal·lacions no existeixi un tram recte de canonada per instal·lar-la, es farà a la part més baixa del colze i al més a prop possible de la brida immediata, guardant una separació mínima entre la soldadura d'unió del tub de drenatge i la soldadura d'unió del colze de 25 mm.

12.2.07. BY-PASS DE LES VÀLVULES REGULADORES DE CABAL

Les vàlvules reguladores de pressió o cabal s'instal·laran preferentment amb un by-pass.

El conjunt del by-pass es composarà de:
a) Vàlvula papallona manual abans de la reguladora
b) Vàlvula reguladora automàtica
c) Vàlvula papallona manual després de la reguladora
d) Vàlvula de papallona elèctrica amb accionament a distància del by-pass pròpiament dita
e) Tes, canonades i accessoris a connectar el by-pass abans de la vàlvula "a" i després de la vàlvula "c"

On les vàlvules reguladores siguin automàtiques del tipus sense energia elèctrica, la vàlvula de papallona del by-pass (d) serà manual.

12.2.08. PONTS-GRUA. POLIPASTS

El fabricant proveirà les dades necessàries perquè el projectista pugui calcular el camí de rodadura i els efectes del carro sobre l'estructura que el sustenta.

12.2.09. VÀLVULES

12.2.09.01. Generalitats

Serà obligada la utilització de sistemes d'accionament motoritzat en comportes, vàlvules de papallona o qualsevol altre element d'obturació o regulació, quan estigui previst l'ús de comandament a distància; també quan la carrera total de l'obturador exigeixi un nombre de voltes del volant superior a 100 (llevat d'emergències o manteniment).

La motorització dels sistemes de tancament serà elèctric, essent possible l'accionament manual sense necessitat de muntar cap peça al mecanisme. La carcassa serà estanca al raig d'aigua i a la pols fina. El motor tindrà una protecció mínima IP-55 i aïllament classe F.

Com a elements de seguretat incorporaran els següents sistemes:
- Contacte limitador de parell (els dos sentits)
- Contacte fi de carrera regulables
- Interruptor de protecció tèrmica del motor
- Resistència de caldejament a la caixa de contactes.

Les vàlvules compliran com a mínim amb el que especifiquin les normes EN 1074-1; EN 1074-2, EN 1074-3, EN 1074-4 i EN 1074-5. No s'admetran materials antifricció de coure enlloc de la vàlvula, ni palanques o claus d'accionament de material plàstic. En particular es tindrà en compte.

12.2.09.02. Vàlvules de Comporta

S'utilitzaran per a diàmetres inferiors a 450 mm. El disseny serà tal que es pugui desmuntar i retirar l'obturador sense necessitat de separar el cos de la vàlvula de la canonada. Igualment ha de ser possible substituir o separar els elements d'estanqueïtat del mecanisme de maniobra amb la conducció en servei, sense necessitat de desmuntar la vàlvula ni l'obturador. La part inferior de l'interior del cos no ha de tenir acanaladures, de manera que una vegada oberta la vàlvula no hi hagi cap obstacle pel pas d'aigua ni buits en els que puguin dipositar-se sòlids. La secció de pas ha de ser com a mínim el 90% de la corresponent al DN. Les unions a les canonades seran amb brides i amb rodet de desmuntatge.

Aquestes especificacions són vàlides per a qualsevol instal·lació, fins i tot les arquetes existents al llarg de la conducció. Les comportes per a desguassos, fins i tot en canonades de petit diàmetre, no seran d'un DN menor que 80 mm.

Les vàlvules seran metàl·liques per a qualsevol DN.

Les comportes que no van en canonada, sinó en instal·lacions com ara estacions depuradores, connexions entre dipòsits, preses en rius, requereixen un estudi particularitzat i no són objecte d'aquest Plec.

12.2.09.03. Vàlvules de papallona

Es defineix el coeficient de cabal Kv com el cabal d'aigua (m^3/hora) a una temperatura entre 5º i 40º que passa a través de la vàlvula amb l'obturador totalment obert creant una pèrdua de pressió estàtica de 0,1 N/mm^2. El fabricant haurà de subministrar aquesta dada.

Els materials seran metàl·lics i han de ser conformes amb la norma UNE-EN 593:1998.

Seran bidireccionals i es podran usar tant en seccionament com en regulació. El fabricant indicarà la màxima velocitat de passada permesa, així com la diferència de pressió admissible aigües a dalt i aigües a baix per a evitar la cavitació quan executi funcions de trencament de càrrega.

Portarà indicador visual directe de la posició de la papallona. L'accionament serà per volant i desmultiplicador.

12.2.09.05. Vàlvules reductores de pressió

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 103 de 236
Código de verificación : a5c320d582dbca86
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

Es tindrà especial cura als efectes de cavitació.

La vàlvula tindrà incorporat un filtre amb pas de malla igual o inferior a 4 mm. La velocitat de pas per la vàlvula no superarà els 5 m/sg. Abans i després de les vàlvules reductores de pressió es col·locaran vàlvules de tancament (comporta o papallona), així com un manòmetre aigües a dalt i un altre aigües a baix.

12.2.10. VENTOSES

Compliran la norma UNE-EN 1074-4.

El fabricant proporcionarà en els catàlegs les corbes de capacitats d'aireció corresponents a cada diàmetre i orifici d'admissió/expulsió d'aire.

La connexió de la ventosa no es farà directament a la canonada, sinó a una vàlvula de comporta que s'instal·la entre canonada i ventosa, amb la finalitat de poder substituir-la o aïllar-la sense suprimir el servei.

12.3. EQUIPS ELÈCTRICS

12.3.1. GENERALITATS

El Contractista serà el responsable del subministrament dels equips i elements elèctrics.

Una vegada estiguin tots els equips instal·lats i connexionats amb els armaris elèctrics es realitzaran les proves exigides a la Norma Europea EN60204-1, CEI 17/13-1, estenent-se el certificat amb els resultats obtinguts quant a:

- Continuïtat del circuit de protecció, Article 20.2
- Resistència d'aïllament, Article 20.3
- Tensió aplicada, Article 20.4
- Protecció contra les tensions residuals, Article 20.5 i 6,2,3

Tant els equips com els armaris vindran marcats amb les sigles CE.

La mínima protecció serà IP-54, segons DIN-40050, garantint-se una protecció contra dipòsits nocius de pols i esquitxades d'aigua; garantia de protecció contra derivacions.

Per tal de no deixar descendir la temperatura a l'interior dels quadres elèctrics per sota de la condensació, es preveurà calefacció amb termòstat 30ºC amb potència calorífica aproximada de 300 W/m;, garantint-se una distribució correcta de la calor en aquells de gran volum. Mínima temperatura 20ºC.

Es preveuran premsaestopa d'airejament a les parts inferiors dels armaris. Als armaris grans, a la part inferior i superior, per garantir millor la circulació de l'aire.

Així mateix no es deixarà pujar la temperatura a la zona dels quadres elèctrics i d'instrumentació per damunt dels 35ºC., per la qual cosa el Contractista haurà d'estudiar l'esmentada condició i els mitjans indicats al projecte, ventilació forçada i termòstat ambiental, perquè si no els considera suficients, ofereixi una variant amb condicionament d'aire per refrigeració integrada en els quadres, o ambiental per a la zona on estan situats.

Així doncs tots els armaris incorporaran a més com a elements auxiliars propis, els següents accessoris:

- Ventilació forçada i independent de l'exterior.
- Resistència d'escalfament.
- Refrigeració, en el cas que es requereixi.
- Dispositiu químic-passiu d'absorció de la humitat.

- Il·luminació interior.
- Seguretat d'intrusisme i vandalisme.
- Accessibilitat a tots els seus mòduls i elements.

Es tindran en compte les condicions ambientals d'ús. Per això, s'aplicarà la classificació 721-2 de pols, sorra, boira salina, vent, etc., segons norma IEC-721.

Per determinar els dispositius de protecció en cada punt de la instal·lació caldrà calcular i conèixer:

a) La intensitat d'ocupació en funció del cos. fi, simultaneïtat, utilització i factors d'aplicació previstos i imprevistos. D'aquest últim es fixarà un factor.
b) La intensitat del curtcircuit.
c) El poder de tall del dispositiu de protecció, que haurà de ser més gran que la ICC (intensitat de curtcircuit) del punt en el qual està instal·lat.
d) La coordinació del dispositiu de protecció amb l'aparellatge situat aigües avall.
e) La selectivitat a considerar en cada cas, amb altres dispositius de protecció situats aigües amunt.

Es determinarà la secció de fases i la secció de neutre en funció de protegir-los contra sobrecàrregues, verificant:

La intensitat que pugui suportar la instal·lació serà més gran que la intensitat d'ocupació, prèviament subministrada al Contractista per ATLL.

La caiguda de tensió en el punt més desfavorable de la instal·lació serà inferior a la caiguda de tensió permesa, considerats els casos més desfavorables, com per exemple tenir tots els equips en marxa amb les condicions ambientals extremes.

Les seccions dels cables d'alimentació general i particulars tindran en compte els consums de les futures ampliacions si així ho ha projectat ATLL.

Es verificarà la relació de seguretat (Vc / VL), tensió de contacte menor o igual a la tensió límit permesa segons els locals MI-BT-021, protecció contra contactes directes i indirectes.

La protecció contra sobrecàrregues i curtcircuits es farà, preferentment, amb disjuntors d'alt poder de curtcircuit, amb un poder de tall aproximat de 50 KA, i temps de tall inferior a 10 min Quan es prevegin intensitats de curtcircuit superiors a les 50 KA, es col·locaran limitadors de poder de tall més gran que 100 KA i temps de tall inferior a 5 min.

Aquests disjuntors tindran la possibilitat de rearmament a distància al ser ordenats pels PLC del telecomandament. Així mateix posseiran blocs de contactes auxiliars que discriminin i senyalitzin el tret per curtcircuit del tèrmic, així com posicions del comandament manual.

Idèntica possibilitat de rearmament a distància tindran els detectors de defecte a terra.

Les corbes de tret magnètic dels disjuntors, L-V-D, s'adaptaran a les diferents proteccions dels receptors.

Quan s'utilitzin fusibles com limitadors de corrent, aquests s'adaptaran a les diferents classes de receptors, utilitzant-se els més adequats, ja siguin am, gf, gl o gt, segons la norma UNE 21-103.

Tots els relés auxiliars seran del tipus endollable a la base tipus undecal, de tres contactes inversors, equipats amb contactes de potència (10 A per a càrrega resistiva, cos. fi=1), aprovats per UL.

Estarà prevista la protecció contra xoc elèctric, i complirà amb les normes UNE-20383 i MI-BT-021.

La determinació del corrent admissible a les canalitzacions i el seu emplaçament serà, com a mínim, segons allò establert al MI-BT-004. El corrent de les canalitzacions serà 1,5 vegades el corrent admissible.

Les caigudes de tensió màximes autoritzades seran segons MI-BT-017, essent el màxim, al punt més

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 104 de 236
Código de verificación : a5c320d582dbca86
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

desfavorable, del 3% en il·luminació i del 5% en força. Aquesta caiguda de tensió es calcularà considerant que tots els aparells d'utilització susceptibles de funcionar simultàniament es troben en funcionament, en les condicions atmosfèriques més desfavorables.

Les instal·lacions als equips s'efectuarà amb tubs metàl·lics rígids i galvanitzats qualitat St-35 amb un grau de protecció 7 a 9 S/UNE-20324.

La connexió als equips s'efectuarà amb ràcords premsaestopa i tubs flexibles amb una estanqueïtat mínima IP-54 i no s'admetran direccionaments verticals per a evitar l'efecte "embut". Es connectaran per sota preferiblement o per dalt i pels laterals formant una "U" en els casos que no ha pogut fer-se per sota.

Els conductors elèctrics usaran els colors distintius segons normes UNE, i seran etiquetats i numerats per facilitar la seva localització i interpretació en els plànols i en la instal·lació.

El sistema d'instal·lació serà segons la instrucció MI-BT-018 i altres per interiors i receptors, tenint en compte les característiques especials dels locals i tipus d'indústria.

12.3.2. QUADRES ELÈCTRICS

Compliran amb la norma EN60204-1, havent-se de realitzar les proves pertinents a taller de manera que serveixin com a referència al provar tota la instal·lació tal com s'han exposat anteriorment.

Als quadres elèctrics s'inclouran polsadors frontals de marxa i parada, amb senyalització de l'estat de cada aparell (funcionament i avaria).

Cas de no estar prou detallat en el projecte, el Contractista presentarà el tipus elegit, indicant les següents característiques:

Estructura dels quadres, amb dimensions, materials utilitzats (perfils, xapes, etc.), amb les seves seccions o gruixos, protecció antioxidant, pintures, etc.

Compartiments en que es divideixen.

Elements que s'allotgen en els quadres (embarrats, aïlladors, etc.), detallant els mateixos.

Interruptors automàtics.

Sortida de cables, relés de protecció, aparells de mesura i elements auxiliars.

Proteccions que, com a mínim, seran:
- Sobrecàrrega a cada receptor
- Curtcircuits, a cada receptor
- Defecte a terra, a cada receptor
- Desequilibri, a cada motor

Es projectaran i raonaran els enclavaments en els quadres, destinats a evitar falses maniobres i per a protecció contra accidents del personal, així com el sistema de posada a terra del conjunt de les cabines.

La distribució del quadre serà de tal forma que l'alimentació sigui la cel·la central i als dos costats es vagin situant les cel·les o sortides quan calgui.

A les tapes frontals s'inclourà un sinòptic amb l'esquema unipolar plastificat incloent els aparells d'indicació, marxa, protecció i títol de cada element amb rètols també plastificats.

S'indicaran els fabricants de cadascun dels elements que componen els quadres i el tipus dels mateixos.

CARACTERÍSTIQUES

- Fabricant: a determinar pel Contractista.
- Tensió nominal d'ocupació: 380 V
- Tensió nominal d'aïllament: 750 V
- Tensió d'assaig: 2.500 V, durant 1 seg
- Intensitats nominals a l'embarrat horitzontal: 500, 800, 1.000, 1.250, 2.500 A
- Resistència els esforços electrodinàmics de curtcircuits: 50 KA
- Protecció contra agents exteriors: IP-54, segons IEC, UNE, UTE i DIN.
- Dimensions: Diverses, amb llargària màxima de 2.000 mm.

12.3.3. MOTORS ELÈCTRICS

a) El Contractista serà responsable del subministrament dels motors.

   Els motors seran del tipus d'inducció amb rotor de gàbia d'esquirol, velocitat constant, auto-ventilats, dissenyats per a arrencada a plena tensió amb baixa intensitat (I arrencada màx. = 6 vegades I nominal).

   Els motors estaran previstos per a funcionament continu a una temperatura ambient de 40ºC. Així mateix estaran previstos per poder entrar en servei sense precaucions especials, amb una temperatura ambient de -10ºC.

b) Els motors hauran de ser fabricats d'acord amb el que estableix les últimes revisions vigents de les normes (Comissió Elèctrica Internacional). L'aïllament per a tots els motors serà com a mínim classe F.

c) Tots els motors en B.T. hauran de ser de construcció tancada (IP-54, segons CEI-34-5), amb aïllament classe F i màxima elevació de temperatura de 68ºC (mesurats per resistència) o 60ºC (mesurats per termòmetre) sobre ambient de 40 ºC, per a qualsevol variació de freqüència i tensió que excedeixi els límits fixats en el punt 3.6., a la potència nominal de funcionament continu (Fs = 1). Els de tensió mitjana seran IP-23.

d) Els motors hauran de funcionar amb les següents tensions nominals:
Motors de 300 Kw i superiors 6.000 V, trifàsics, 50 cicles
Motors menors de 300 Kw 380 V, trifàsics, 50 cicles

e) Els motors hauran de funcionar satisfactòriament amb les següents variacions en la tensió:
- 10% de la tensió nominal, amb càrrega i freqüència nominals
- 5% de la freqüència nominal, amb càrrega i freqüència nominals
- En cap cas la suma de variacions simultànies de tensió i freqüència excedirà del 10%, no variant la freqüència en més del 5%.

f) Els motors hauran de mantenir la seva estabilitat a partir d'un valor mínim de la tensió igual a 0,7 Un.

g) Els motors hauran de suportar sense dany una sobrevelocitat del 25% durant 1 minut.

h) Tots els motors hauran de ser capaços d'arrencar i accelerar amb la seva càrrega amb el 80% de la tensió nominal aplicada als seus borns terminals. El parell d'arrencada del motor no serà inferior a 1,6 vegades el valor del parell resistent d'arrencada de l'equip accionat a la tensió i freqüència nominals.

i) El parell màxim no serà inferior a 2,1 vegades el parell nominal, per complir l'estipulat en el punt 2.12.6.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 105 de 236
Código de verificación : a5c320d582dbca86
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

j) Els motors estaran equipats amb caixes de borns de mida amplia i adequats per a la connexió de cables elèctrics en tubs, disposat de manera que puguin girar 360E en passos de 90E. El grau de protecció serà igual, com a mínim, al del motor. Les caixes de borns tindran un grau de protecció de IP-545 de la norma UNE 20324.

k) Els motors de 6.000 V, hauran de disposar de caixes de borns independents per a: la connexió dels cables de potència mitjançant les corresponents terminals de pressió, preveient la utilització de cables apantallats del tipus i secció que s'indiquin; una altra per a tots els cables auxiliars del motor, com ara resistències d'escalfament i detectors de temperatura; i una altra per als termopars. En els motors de 380 V, es podran disposar els terminals principals i auxiliars a la mateixa caixa; els motors que porten termopars tindran una caixa independents per a aquest fi.

l) Tots els motors majors de 55 Kw hauran d'equipar-se, almenys, amb tres (3) elements detectors de temperatura en els debanats, amb un contacte normalment obert que tancarà quan la temperatura assoleixi un valor perillós i iniciarà una alarma. El contacte serà adequat per a 125 Vcc.

m) Tots els motors de potència superior a 90 Kw, se subministraran amb dos (2) termoresistències a cada coixinet.

n) Tots els motors de potència igual o superior a 55 Kw estaran equipats amb escalfadors per evitar la condensació de la humitat sobre els debanats a les parades. Aquests escalfadors es quedaran connectats en les parades i s'alimentaran a 220 Vcc monofàsica.

o) Cada motor portarà una placa de característiques en la que anirà indicada com a mínim la següent informació:
- Nom del fabricant
- Tipus de motor
- N1 de fabricació o de sèrie
- Potència nominal en CV o Kw
- Tensió nominal i nombre de fases
- Freqüència
- Intensitat nominal en Ampers
- Intensitat d'arrencada
- Velocitat
- Factor de servei indicant "per a funcionament a .....ºC" d'elevació de temperatura
- Factor de potència
- Elevació de temperatura amb càrrega nominal
- Freqüència i condicions d'arrencada
- Classe d'aïllament
- Grau de protecció
- Sentit de rotació
- Tipus de coixinets i fabricació
- Característiques dels detectors de temperatura
- Esquema de connexió
- Moment d'inèrcia
- Pes

p) Els motors se subministraran pintats contra ambient summament corrosiu. El Contractista presentarà el sistema de pintura utilitzada.

q) Tots els motors seran subministrats amb terminals del tipus de pressió, del calibre convenient per als borns de potència i els cables exteriors de connexió.

r) Els motors en BT se subministraran en potències normalitzades segons la següent taula:

0,75 Kw (1 CV)	15 Kw (20 CV)	90 Kw (125 CV)
	18,5 Kw (25 CV)	
1,5 Kw (2 CV)	22 Kw (30 CV)	110 Kw (150 CV)
		132 Kw (180 CV)
2,2 Kw (3 CV)	30 Kw (40 CV)	160 Kw (218 CV)
3 Kw (4 CV)	37 Kw (50 CV)	
5,5 Kw (7,5 CV)	45 Kw (60 CV)	200 Kw (270 CV)
	55 Kw (75 CV)	
7,5 Kw (10 CV)		
11 Kw (15 CV)	75 Kw (100 CV)	250 Kw (340 CV)

No s'admetran potències intermèdies de la segona sèrie (CEI-72-1971).

12.3.3.1. Proves de recepció motors 380 v

A la fàbrica s'efectuaran com a mínim les següents comprovacions:
- Assaig de curtcircuit
- Assaig de buit
- Assaig d'escalfament
- Rendiments a 2/4, 3/4 i 4/4 de plena càrrega
- Factor de potència a 2/4, 3/4 i 4/4 de plena càrrega
- Pèrdues globals
- Parell màxim
- Parell inicial

12.3.3.2. Proves de recepció motors 6 kv

Abans de l'entrega i en presència de personal del ATLL, hauran de realitzar-se les següents proves:
- Mesura de la resistència dels debanats en estat fred.
- Mesura de la resistència dels accessoris de mesura.
- Mesura de la resistència d'aïllament dels debanats i dels accessoris.
- Proves de tensió.
- Mesura del factor de pèrdues.
- Traçat de la corba de marxa en buit.
- Prova centrífuga.
- Mesura de les vibracions.
- Mesura de la temperatura dels rodaments.
- Comprovació que els rodaments no estan exposats al perill de corrents electromagnètics.
- Mesura de sorolls. Traçat de la corba característica de curtcircuit.
- Control d'execució mecànica.
- Determinació del moment d'inèrcia.
- Determinació de la corba característica de marxa accelerada. (Parell de gir i Intensitat).
- Prova sota càrrega i determinació del rendiment segons el sistema de pèrdues individuals.
- Proves d'escalfament.

12.3.3.3. Documentació

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 106 de 236
Código de verificación : a5c320d582dbca86
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

El fabricant després de les proves lliurarà la següent documentació de tots els motors:

Documentació Plànols
- Plànol de dimensions.
- Plànol de seccions longitudinals i transversals del motor.
- Plànol dels debanats amb dades sobre els mateixos.
- Plànol del rotor.
- Plànol de l'eix amb dades sobre els materials i del moment d'inèrcia individual.

Altres documents
- Corba característica de marxa accelerada.
- Pèrdues en l'entreferro i en el parell de gir en casos de curtcircuits homopolars i tripolars.
- Plànols de circuits amperimètrics i de connexionat de dispositius de mesura.
- Llista de materials dels mateixos.
- Protocol de proves, inclòs anàlisi dels diagrames.
- Protocol de posada en marxa.
- Instruccions de muntatge i manteniment.
- Llista de recanvis recomanats.
- Marcatge CE.
- Declaració de conformitat CE.
- Manual d'instruccions del fabricant o subministrador (com a mínim en castellà).

12.3.4. CENTRES DE TRANSFORMACIÓ

12.3.4.1. Generalitats

La potència de transformació correspondrà a la potència màxima simultània de funcionament de tots els equips instal·lats incrementada com a mínim en un 25 %. L'esmentada potència serà calculada i definida per ATLL.

Estaran protegits contra descàrregues atmosfèriques amb parallamps autovalvulars.

En general, la instal·lació complirà les normes vigents i les pròpies de la companyia subministradora, el mateix que el aparellatge i disposició dels centres.

A més compliran amb les Condicions Tècniques i garanties de seguretat sobre centres de transformació segons el Reial decret 3275/ 1982 del 12 de Novembre i publicat en el BOE de l'1 de Desembre de 1982 i les Instruccions Tècniques Complementàries i altres disposicions que es deriven del desenvolupament i aplicació del Reglament que s'inclou com annex de l'esmentat Reial decret.

12.3.4.2. Interruptors automàtics i seccionadors

Les estacions de transformació hauran d'anar protegides en AT per interruptors automàtics, llevat de prescripció contrària de la Companyia subministradora.

Es definiran el número i situació dels interruptors generals de línia que, llevat de justificació raonada, seran un general de línia i un per cada transformador.

La maniobra dels interruptors automàtics d'AT s'efectuarà amb comandament a distància.

S'hauran de definir les marques i característiques dels interruptors i seccionadors, així com el seu aïllament i els assaigs proposats.

12.3.4.3. Mesura de consum

El sistema de transformació comptarà amb el corresponent equip de mesura en AT, amb comptador activa amb emissor d'impulsos, sistema estacional i reactiva, independent de l'enllumenat, seguint les normes de la Companyia subministradora.

Es col·locarà un maxímetre d'energia activa i una regleta de verificació.

Els comptadors tindran indicació local i sortida digitalitzada per a transmissió a distància, homologada per la companyia.

Per a cada transformador principal, s'oferiran tres relés de protecció de sobreintensitat.

De tot això s'indicaran les marques i característiques.

Els comptadors seran verificats i precintats per l'organisme d'indústria corresponent.

12.3.4.4. Proteccions

Es definiran raonadament les proteccions del centre de transformació, que com a mínim han d'incloure:
Contra sobre tensió.
Contra descàrregues atmosfèriques.
De línies interiors: màxima intensitat.

El transformador haurà de disposar de protecció de màxima intensitat.

S'indicarà el tipus d'enclavament existent entre el disjuntor d'alta i el de mitjana o baixa tensió, especificant el nom del fabricant.

Es definirà i justificarà amb càlculs la xarxa de terres i l'enllumenat de la caseta de transformació.

12.3.4.5. Transformadors

El transformador complirà les normes CEI i les pròpies de la companyia subministradora.

S'indicaran, com a mínim, les següents característiques:

Marca, relació de transformació, sistema de refrigeració, potència nominal en règim continu, tensió, grup de connexió, freqüència, bany d'oli o sec, tensió de curtcircuit, característiques i dimensions de les cabines metàl·liques, en el seu cas.

Serà sec per a potència inferior a 630 Kwa, per a iguals o superiors en bany de silicona.

Les característiques dels transformadors secs seran:
- Transformadors trifàsics amb l'aïllament en resina colada autorefrigerada.
- Tensions de curtcircuit entre el 4% i 6%, freqüència nominal 50 Hz.
- Per a instal·lació interior compliran s/DIN amb IPOO.
- Per a instal·lació exterior compliran s/DIN amb IP-23.

Segons DIN-42523 i prescripcions VDE-0532 i recomanacions IEC-76 les tensions d'assaig seran de:
75 Kv per a tensió màxima de servei 12 Kv.
95 Kv 125 Kv per a tensió màxima de servei 24 Kv.
145 Kv per a tensió màxima de servei 36 Kv.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 107 de 236
Código de verificación : a5c320d582dbca86
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

L'enrotllament serà exempt de manteniment.

La resina serà inflamable i no produirà gasos tòxics.

Posseirà derivacions per adaptar-se a les condicions de la xarxa tant en alta com en baixa tensió.

L'aïllament serà classe B en la banda d'alta tensió i F en la banda de baixa tensió.

Posseirà un sistema de control complet de temperatura que com a mínim constarà de:
3 palpadors i un desenganxament en la banda alta tensió.
1 alarma i 1 desconnexió en costat baixa tensió.

Si així ho exigeix el projecte, ventilació forçada de debanats per ventilador.

12.3.5. INSTAL·LACIONS DE CONNEXIÓ DE 6 Kv

12.3.5.1. Dades nominals

- Tensió de servei 6.0 Kv
- Sèrie de tensions 10 N

12.3.5.2. Prescripcions

Les instal·lacions de connexió de 6 Kv han de realitzar-se i provar-se d'acord amb les últimes prescripcions VDE, normes DIN i les corresponents prescripcions locals.

12.3.5.3. Cel·les de connexió

Sistema de barres col·lectores aïllades, sense peces intermèdies, per a evitar arcs elèctrics. Adequades per acollir unitats extraïbles intercanviables.

Construcció a base de cel·les individuals. Porta frontal de xapa d'acer amb espiell de vidre inastellable.

Blindades per la part inferior. Terminals de connexió de cables a l'interior de la cel·la. Altura de connexió major a 350 mm des del fons de la mateixa.

Imprimació i dues capes de pintura. Seccionador de posada a terra enclavat mecànicament amb l'interruptor de potència. Bloqueig magnètic en la posada a terra de les barres de l'alimentació. Posició de prova de l'interruptor, sense sobresortir del perfil de la cel·la.

Cel·les de connexió blindades amb xapa d'acer i aïllades en compartiments individuals les barres col·lectores, l'interruptor de potència i el recinte de connexió de cables.

Descàrrega de pressions cap a dalt.

12.3.5.4. Carros de connexió

Contactes d'entrada daurats.

Interruptor introduït sense provocar arcs elèctrics.

Accionament de tensat de molles motoritzat i adequat per a realitzar la seqüència "Desconnexió-connexió-desconnexió".

Tensat de molles després de la connexió.

Amb comptador de maniobres incorporat.

Carros de connexió intercanviables.

12.3.5.5. Armari de comandament i control

Armari per a la instal·lació dels aparells de comandament, alarmes, mesurament i protecció.

Regleta de borns de prova per a instruments de mesures i relés de protecció.

Tensió de comandament en corrent continu.

Mesures aproximades de cada mòdul de comandament 2.200 x 800 x 400 mm.

En el frontal: sinòptic, amperímetres, voltímetres, llums de senyalització i polsadors de maniobra.

Imprimació i dues capes de pintura.

12.3.5.6. Comandament

El comandament dels interruptors per a motor es realitzarà des de l'exterior de la instal·lació de 6 Kv. A la mateixa, només dispositius de desconnexió.

L'accionament dels interruptors de xarxa, mitjançant comandament a distància i des de la instal·lació de connexió o des de l'armari de comandament.

12.3.5.7. Qualitat dels contactes

Els contactes de tots els aparells de comandament i de protecció seran daurats o, si no és possible, de Plata-Paladio.

12.3.5.8. Proves de tensió

Després del muntatge a taller s'efectuaran les proves següents:

Prova de l'embarrat i de l'interruptor de potència.
- Carro de connexió introduït. Interruptor desconnectat, amb els borns de sortida curtcircuitats i posats a terra.
- Tensió de prova en l'embarrat: 35 Kv, 50 Hz (VDE 0III, paràgraf 13, taula 1, grup F).
- Fase R: 1 min. S+T Posades a terra.
- Fase S: 1 min. R+T Posades a terra.
- Fase T: 1 min. R+S Posades a terra.
- L'inici de la descàrrega audible hauria d'efectuar-se per damunt dels 20 Kv.

Prova dels debanats dels transformadors de tensió i d'intensitat
Carro de connexió introduït. Interruptor connectat.
Transformadors de tensió, aïllats unipolarment, i desembornats.
Tensió en les barres.
Tensió de prova: 28 Kv= 0,8 x 35 Kv, 50 Hz (VDE 0414, part I, paràgraf 5/1.6 i taula 3, grup F).
Fases R+S+T - 1 min.
L'inici de la descàrrega audible, hauria d'efectuar-se per sobre dels 20 Kv.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 108 de 236
Código de verificación : a5c320d582dbca86
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

Prova d'aïllament a terra i entre fases de la instal·lació de connexió amb aïllament unipolar dels transformadors de tensió (VDE 0414/ 12.70, part 2 i 3).
Carro de connexió introduït, interruptor connectat, tots els transformadors de tensió connectats i els instruments dels mateixos desembornats.
Debanat E-N obert. Tensió en les barres.
Tensió de prova: 8,3 Kv = 2 x (6 Kv x 1,2): 1,73, 50 Hz
Fase R: 1 min. S+T Posades a terra
Fase S: 1 min. R+T Posades a terra
Fase T: 1 min. R+S Posades a terra

Prova de les espires dels transformadors de tensió, aïllats de forma omnipolar
Com el punt C, no obstant això un pol dels transformadors aïllat i desembornat, o bé el carro de mesurament desconnectat.
Tensió de prova 10,8 Kv = 1,5 x (6 Kv x 1,2), 50 Hz.

Prova de funcionament dels transformadors de tensió i dels voltímetres
Carro de connexió introduït, interruptor connectat, instruments embornats.
Debanat E-N obert. Tensió a les barres.
Tensió de prova 7,2 Kv, 50 Hz.
Fase R: S+T Posades a terra
Fase S: R+T Posades a terra
Fase T: R+S Posades a terra

12.3.5.9. Llista d'aparells

Seran indicats pel licitador.

12.3.6. ENLLUMENAT

12.3.6.1. Generalitats

Les lluminàries seran estanques, amb reactàncies d'arrencada ràpida i amb condensador corrector del factor de potència incorporat.

S'efectuarà un estudi complet d'il·luminació tant per a interiors i exteriors justificant els luxs obtinguts en cada cas.

Abans de la recepció provisional aquests luxs seran verificats amb un luxòmetre per a tota l'àrea il·luminada, que tindrà una il·luminació uniforme.

12.3.6.2. Enllumenat interior

Proporcionarà un nivell d'il·luminació suficient per desenvolupar l'activitat prevista a cada instal·lació que com a mínim complirà:
- Emmagatzematge, embalatge i zones de poca activitat 150 Lx.
- Zones d'activitat mitjana, manteniment esporàdic 325 Lx.
- Zones de gran activitat, manteniment mitjà (perforat, tornejat, soldadura, etc.) 600 Lx.
- Zones de precisió, ajust, polit, etc. 1.000 Lx.

En qualsevol cas i davant del dubte, estaran per damunt de les intensitats mínimes d'il·luminació segons l'ordenança general de seguretat i higiene a la feina en una proporció del 50%.

A més de la quantitat es determinarà la qualitat de la il·luminació que en línies generals complirà amb :

- Eliminació o disminució de les causes d'enlluernament que puguin provocar una sensació d'incomoditat i fins i tot una reducció de la capacitat visual.
- Elecció del dispositiu d'il·luminació i el seu emplaçament de tal forma que la direcció de la llum, la seva uniformitat, el seu grau de difusió i el tipus d'ombres s'adaptin tan bé com es pugui a la tasca visual i a la finalitat del local il·luminat.
- Adaptar una llum que tingui una composició espectral amb un bon rendiment en color.
- La reproducció cromàtica serà de qualitat molt bona índex Ra entre 85 i 100.
- La temperatura de color dels punts de llum estarà entre 3000 i 5500 graus Kelvin.
- Es calcularà un coeficient de manteniment baix, de l'ordre de 0,7.
- Es procurarà que els coeficients d'utilització i rendiment de la il·luminació siguin els més grans possibles.

12.3.6.3. Enllumenat exterior

Les lluminàries exteriors seran de tipus antivandàlic i inastellables.

Els suports, fanals, braços murals, bàculs i altres elements mecànics seran galvanitzats en calent.

Les làmpades seran de vapor de sodi d'alta pressió i vapor de mercuri.

Quan siguin de vapor de mercuri seran de color corregit.

Tindran incorporat el condensador corrector del cosinus de fi.

Per projectar el tipus de lluminària es tindrà en compte:
- La naturalesa de l'entorn per utilitzar d'un o dos hemisferis.
- Les característiques geomètriques de l'àrea a il·luminar.
- El nivell mitjà d'il·luminació, que mai sigui inferior a 15 lux.
- L'altura del punt de llum serà l'adequat als lúmens.
- El factor de conservació serà de l'ordre de 0,6.
- El rendiment de la instal·lació i de la il·luminació segons el projecte i el fabricant, tendint al més gran possible.

12.3.6.4. Il·luminació de seguretat

Estarà formada per aparells autònoms automàtics que compleixin amb les normes UNE 20-062-73 i 20-392-75 i altres disposicions vigents de seguretat.

Seran del tipus fluorescent amb preferència.

En les instal·lacions electromecàniques amb un grau de protecció mínim de IP-54. En oficines IP-22.

12.3.7. XARXA DE POSADA A TERRA

A cada instal·lació s'efectuarà una xarxa de terra.

El conjunt de línies i preses de terra tindran unes característiques tals, que les masses metàl·liques no podran posar-se a una tensió superior a 24 V, respecte de la terra.

Totes les carcasses d'aparells d'enllumenat, així com endolls, etc., disposaran de la seva presa de terra, connectada a una xarxa general independent de la dels centres de transformació i d'acord amb el reglament de BT.

Les instal·lacions de presa de terra, seguiran les normes establertes en el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió i les seves instruccions complementàries.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 109 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

Els materials que compondran la xarxa de terra estaran formats per plaques, elèctrodes, terminals, caixes de proves amb els seus terminals d'aïllament i mesurament, etc.

On es prevegi falta d'humitat o terreny de poca resistència es col·locaran tubs d'humidificació a més de reforçar la xarxa amb additius químics.

La resistència mínima a corregir no assolirà els 20 ohms.

Tots els elements metàl·lics estaran connectats a terra.

Tots els enllaços seran tipus soldadura aluminotèrmica sistema CADWELL o similar.

Les brides de les canonades seran puntejades amb un cable de terra.

12.3.8. INSTAL·LACIONS D'ESCOMESES

A totes les estacions de bombament s'efectuarà una escomesa elèctrica de Companyia.

Als dipòsits d'usuaris es prendrà una escomesa de les instal·lacions del mateix, i si no n'hi ha s'efectuarà una escomesa de companyia. Aquesta serà de 5 Kw trifàsica més neutre.

El Contractista contactarà amb la corresponent companyia elèctrica o usuari de manera que tècnicament les instal·lacions es realitzin d'acord amb les normes de la companyia o les normes de l'usuari.

Així mateix els projectes d'instal·lacions seran presentats a indústria amb la màxima celeritat per obtenir els permisos corresponents.

Totes les despeses ocasionats per l'escomesa i pels permisos d'indústria estaran inclosos en els preus del pressupost.

12.3.9. PROTECCIÓ CONTRA DESCÀRREGUES ATMOSFÈRIQUES

S'haurà d'estudiar i ofertar un sistema de protecció total de les instal·lacions d'acord amb les normes vigents en conformitat amb la resistència de terra i les àrees geogràfiques.

Haurà de lliurar-se un memoràndum de càlculs sobre el mètode seguit per a cada cas.

Aquest sistema englobarà tant la protecció general de cada instal·lació com la particular d'elements ja sigui aquesta última amb separadors galvànics, circuits RC, varistors, etc.

12.3.10. LLUMS SENYALITZACIÓ

Tots els llums de senyalització seran del tipus Led estandarditzades i normalitzades.

Els colors que s'utilitzaran seran els següents:
- Verd indicació de marxa.
- Groc indicació d'avaria lleu. Intermitent alarma lleu.
- Vermell indicació d'avaria greu. Intermitent alarma greu.
- Blanc indicació informativa, d'estat, de posició, etc.

Tots els llums de senyalització es verificaran a través d'un polsador de prova.

13. REVESTIMENT INTERIOR "IN SITU" DE CANONADES D'ACER AMB MORTER DE CIMENT

13.1. GENERALITATS

Aquest articulat és d'aplicació únicament en canonades d'acer de diàmetre superior a 1400 mm, que transportaran aigua potable i que no tenen revestiment interior.

13.2. REQUISITS DE L'EMPRESA QUE EXECUTA EL TREBALL

L'empresa que hagi d'executar els treballs, presentarà la documentació en la que s'acrediti la seva experiència en treballs similars en els darrers tres anys, respecte a la data de licitació de les obres. En cas que l'empresa estigui establerta en un país amb normativa específica per a la qualificació de les empreses que executin aquest tipus de treballs, haurà de presentar la qualificació corresponent.

13.3. NETEJA DE LA CANONADA PRÈVIA AL REVESTIMENT

Es tracta en aquest articulat d'una canonada d'acer nu. S'haurà d'eliminar tota brutícia, rovells , pellofes , i gotes de soldadura. Cal que no hi hagi greixos ni olis. El procediment de neteja pot ser manual o mecànic i aquest s'establirà en funció de l'estat de la canonada, abans de l'aplicació del morter.

13.4. PROCEDIMENT DE REVESTIMENT

El procediment a emprar serà el centrifugat. En aquest procediment de projecció es llança el morter de ciment mitjançant un capçal de projecció rotativa contra la paret interior de la canonada. No s'intentarà d'allisar la superfície amb posterioritat a aquest tractament, ateses les possibles ovalitzacions del tub és de molt dubtosa efectivitat.

El procediment de centrifugat compren entre d'altres, els següents processos :

- Col·locació i centrat de la màquina de centrifugat en el punt escollit per al seu començament. Arrencada de la màquina de centrifugat en l'exterior de la canonada fins que el morter adquireixi la consistència requerida. Pas de la màquina de centrifugat a velocitat constant.

- Projecció del morter contra la paret interior de la canonada amb avanç homogeni de la màquina de centrifugat.

- Tancament dels extrems del tram de canonada revestits, un cop finalitzat el revestiment.

- Les parts de canonada que no es puguin revestir mitjançant màquines, es revesteixen manualment. El morter de ciment haurà de tenir la mateixa composició que el morter del revestiment mecanitzat. El revestiment manual s'efectuarà un cop el revestiment mecanitzat sigui transitable.

13.5. MATERIALS

13.5.1. CIMENT

S'utilitzarà el CEMI 32.5N.

13.5.2. SORRA

Sorra silícica i secada al foc, que acompleixi l'EHE. La fracció que passa per la mida de la malla de 0,15 mm no

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 110 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

serà superior al 10%. La mida màxima no serà superior a 1 mm.

13.5.3. AIGUA

Serà potable.

13.5.4. ADDITIUS

No s'han d'utilitzar.

13.6. MORTER

13.6.1. EXECUCIÓ

Els materials es mesclaran segons les proporcions de la fórmula de treball amb una exactitud de ± 3%, en mescladors de circulació forçada.

13.6.2. RELACIÓ AIGUA/ CIMENT

No superarà el valor de 0,35.

13.6.3. RELACIÓ CIMENT/ SORRA

La relació en pes serà de 1/1.

13.6.4. CONSISTÈNCIA DE LA MESCLA

La requerida per a una correcta projecció. El revestiment no presentarà acanaladures ni ondulacions.

13.6.5. GRUIX

El gruix mínim serà de 10 mm amb una tolerància en més de 3 mm. Aquests requisits s'entenen respecte una canonada llisa i recta. Sobre els cordons de soldadura que resulten del procés de construcció de la canonada pot donar-se un gruix inferior. Existint ovalitzacions a la canonada també es podran admetre toleràncies superiors, en més, però mai en menys.

13.6.6. FISURACIÓ

Són admissibles fissures aïllades l'amplada de les quals no superi 1,5 mm.

13.7. CONTROL DE QUALITAT

13.7.1. PERSONAL

El manejament de l'equip haurà d'efectuar-lo personal especialitzat en aquests tipus de treball.

13.7.2. CONTROL DELS MATERIALS

Es verificaran les característiques dels materials que arribin a obra. En funció del tram i del pla d'obra s'ajustarà el número d'assaigs.

13.7.3. EMMGATZEMATGE

Els materials hauran d'emmagatzemar-se protegint-los contra les inclemències climàtiques.

13.7.4. CONTROL DE PROCEDIMENT

Les màquines hauran d'oferir un cabal i una velocitat de desplaçament constants. En el moment d'arrencada de la màquina s'haurà de comprovar el gruix de la capa, així com al final del tram.

13.7.5. VERIFICACIONS

En funció del tram i pla d'obra s'ajustaran el número de vegades que es verificaran els següents paràmetres:
- Relació de mescla.
- Relació aigua / ciment.
- Consistència del revestiment.
- Resistència del morter.
- Gruix de la capa.

13.7.6. La longitud mínima de tram amb un sol procés de centrifugació serà de 500 metres lineals, llevat de casos especials.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 111 de 236
Código de verificación : a5c320d582dbca86
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

14. INJECCIONS ARMADES PER A L'ESTABILITZACIÓ DE SÒLS

14.1. DISENY DE LES INJECCIONS ARMADES

La valoració de les propietats mecàniques mixtes a obtenir per a garantir l'estabilitat, així com la disposició dels forats en cada ventall i la separació dels ventalls per unitat de longitud de desmunt, quedarà justificat per l'empresa que realitzi els treballs en funció de la lletada utilitzada (viscositat i velocitat d'injecció), l'absorció de cada forat, la pressió estàtica de tancament dels tubs maniguet i armadura final, el radi d'acció de la injecció, la situació dels serveis.

Per a cada ventall (conjunt de taladros) es defineix el número total de taladros, la seva inclinació, la longitud total (L_t), la longitud de tub cec (L_c), i la longitud de tub a injectar (L_i), en funció de la fondària i amplada del tractament , que tal vegada dependrà de la fondària del desmunt i del terreny. També s'haurà de redefinir la separació entre ventalls per metre longitudinal de desmunt. En el document Plànols es pot observar la proposta de millora del terreny, encara que haurà d'ésser l'adjudicatari qui verifiqui els factors de seguretat resultants en funció de la valoració de les propietats mecàniques mixtes obtingudes (directament lligades a la lletada utilitzada, l'absorció de cada taladro, la pressió estàtica de tancament de tubs maniguet, el radi d'acció de la injecció, la situació dels serveis…). S'haurà de justificar un factor de seguretat front ruptura de 1,5 amb el terreny millorat.

14.2. PERFORACIONS

S'efectuaran amb un diàmetre igual o superior al previst en el projecte. El mètode de perforació serà l'adequat per a mantenir estables les parets del taladro, utilitzant revestiments o llots tixotròpics si calgués.

Les perforacions s'efectuaran amb la disposició i inclinació que figuren en el projecte. Qualsevol modificació que calgués introduir haurà de ser aprovada per la Direcció d'Obra.

El replanteig de les perforacions es farà de manera que en cap cas afecti a conductes o arquetes de les xarxes de distribució ni a cap altre element constructiu llevat si està previst en el projecte.

La disposició definitiva dels maniguets d'injecció es fixarà després d'haver ubicat i descobert amb exactitud els serveis existents. Un cop ubicats, l'adjudicatari de les obres proposarà amb justificació de càlcul una disposició per als maniguets, de manera que no s'afecti cap servei.

14.3. LLETADES

Es fabricaran en mescladores d'alta turbulència, dosificant-se el ciment en pes i l'aigua en volum mitjançant comptadors d'aigua. S'agitaran un temps mínim de tres minuts i una vegada fabricades han d'utilitzar-se abans que passi una hora.

Estaran constituïdes per mescla estable de ciment, aigua i un agent estabilitzador en proporcions adequades per l'acompliment de les condicions mecàniques que es requereixin en el projecte i que a més s'ajustin en viscositat a les admissions en el terreny que s'injecta. La mescla haurà de ser aprovada pel Director d'Obra.

En el cas de la mescla per a la zona de "gaine", aquesta tindrà una relació ponderal ciment-aigua de 0,75 amb la proporció que es requereixi d'agent estabilitzador.

En el cas de la mescla per a la injecció del terreny, les condicions mecàniques seran les del projecte, però en cap cas la resistència a compressió a 28 dies serà inferior a 40 kg/cm^2.

14.4. COL·LOCACIÓ DE L'ARMADURA TUBULAR

La canonada que constitueix l'armadura de les injeccions s'introduirà dins de les perforacions en trams de longitud compatible amb les alçades lliures existents i de tal manera que garanteixi una adequada manipulació sense riscos de despreniments en la perforació.

Els trams de canonada no estaran abonyegats ni doblegats.

Les unions entre trams d'armadures tubulars s'efectuaran per mitjà de maniguets d'acer roscats a tope o soldats i hauran de garantir la mateixa resistència que les armadures tant a tracció com a compressió.

Les canonades hauran d'estar exemptes de greix i òxid no adherent.

Per a garantir la correcta situació de les canonades en l'interior de les perforacions, assegurant que es situïn en posició centrada respecte als taladros, de manera que la lletada recobreixi a la canonada en tota la seva longitud, s'utilitzaran separadors homologats específics per a aquesta finalitat, separats al llarg de la canonada un màxim de dos metres.

14.5. INJECCIÓ

14.5.1. CONSTITUCIÓ DE LA BEINA O "GAINE"

La mescla estable es col·locarà en el fons de la canonada o pel maniguet d'injecció inferior, fins a reomplir per complet la corona circular compresa entre el tub de maniguets i el terreny perforat.

14. 5.2. INJECCIÓ DE LA LLETADA

Els maniguets d'injecció de la canonada armada tenen en general una distància entre ells de 30 a 50 cm.

Les fases d'injecció de cada maniguet seran les que es precisen per aconseguir al menys 1 kg/cm^2 de pressió per a cada metre de profunditat a la que es trobi el maniguet respecte de la superfície, mesurada durant setanta segons sense admissió de lletada. En qualsevol cas la pressió mínima no baixarà de 2 kg/cm^2 (totes aquestes pressions es refereixen al que indica el manòmetre en la superfície del terreny).

L'execució haurà d'assegurar en tot moment una deformació molt gradual del terreny para evitar danyar les construccions properes o afectar a les xarxes de distribució enterrades. S'haurà d'assegurar que les deformacions diferencials induïdes en el terreny no superaran en cap cas la mil·lèsima de mil·límetre a nivell de les Construcciones existents.

14.6. QUALITAT DELS MATERIALS

Ciment : Acomplirà l'EHE.

Aigua : Acomplirà l'article 27 de l' EHE.

Acer per a armadures : Serà soldable B 500 S i acomplirà l'especificat en els articles corresponents de l'EHE.
Canonada d'acer : Serà de qualitat mínima ST 195 T segons norma EN 10255. Portarà vàlvules antiretorn en tota la seva longitud amb separacions no majors de 50 cm vàlvules consecutives (maniguets de goma). Estaran netes d'òxid no adherent, greixos o qualsevol altre material que impedeixi la correcta adherència amb la lletada d'injecció.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 112 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

14.7. CONDICIONS D'ACCEPTACIÓ DE LES INJECCIONS ARMADES

Amb independència de l'anteriorment exposat, la Direcció d'Obra podrà exigir els controls que estimi oportuns per a verificar l'eficàcia del tractament realitzat essent per compte del Contractista la realització de qualsevol possible complement del tractament que resultés necessari com a conseqüència que l'admissió de la lletada hagués estat insuficient o la seva disposició geomètrica en torn al forat evidenciés que la lletada, a través de ruptures indegudes en el terreny o en conduccions de les xarxes de distribució de serveis, s'hagués perdut fora de l'àrea a tractar, o bé que les longituds de perforació hagin estat insuficients o les condicions de pressions de tancament imposades en el projecte no s'hagin aconseguit, o qualsevol altra anomalia produïda.

Per la qual cosa, una vegada finalitzada la injecció el Contractista ho comunicarà a la Direcció d'Obra i deixarà sense cimentar interiorment els tubs de tractament amb la finalitat de poder comprovar en els tubs i els maniguets que la Direcció decideixi que s'han aconseguit les condicions exigides en el projecte.

14.8. TREBALLS COMPLEMENTARIS

Abans d'iniciar-se els treballs, i especialment la fase d'injecció, es procedirà a examinar les xarxes de distribució de serveis, així com les construccions adjacents, considerant la no afecció per que no es superin moviments diferencials 1:1.000. Si es detectés alguna anomalia es pararan immediatament els treballs i s'informarà a la Direcció d'Obra.

Un cop acabat el procés d'injecció es comprovarà que les xarxes de distribució no han sofert danys, i si n´hi ha s'hauran de subsanar.

15. MESURAMENT I ABONAMENT D'OBRA CIVIL

15.1. M² NETEJA I ESBROSSADA DEL TERRENY

La unitat d'obra es mesura i abona per metres quadrats (m^2) de la superfície esbrossada; comprèn totes les operacions definides a l'article corresponent del capítol 3 d'aquest Plec així com la càrrega, transport a qualsevol distància i lliurament dels productes sobrants a un gestor de residus autoritzat o fins a un indret on es puguin revaloritzar. En particular són responsabilitat del Contracista i s'inclouen les tasques i despeses de reutilització, pagament de cànons d'abocador, reciclatge o altres formes de valorització que s'hauran de realitzar d'acord al RD 105/2008 pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició.

15.2. M³ DEMOLICIÓ

Les unitats es mesuraran per metres cúbics (m^3). Es complirà el que s'especifica a l'article 301 del PG-3. La unitat d'obra inclou la càrrega, transport a qualsevol distància i lliurament dels productes sobrants a un gestor de residus autoritzat o fins a un indret on es puguin revaloritzar. En particular són responsabilitat del Contracista i s'inclouen les tasques i despeses de reutilització, pagament de cànons d'abocador, reciclatge o altres formes de valorització que s'hauran de realitzar d'acord al RD 105/2008 pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició.

15.3. M³ EXCAVACIÓ I REPOSICIÓ DE TERRA VEGETAL

La unitat d'obra es mesura i abona per metres cúbics (m^3); comprèn totes les operacions definides a l'article corresponent del capítol 3 d'aquest Plec. L'amidament es dedueix de multiplicar l'ample excavat per la profunditat a les diferents zones afectades. En particular, i en cas de que hi hagi productes sobrants, són responsabilitat del Contracista i s'inclouen les tasques i despeses de reutilització, pagament de cànons d'abocador, reciclatge o altres formes de valorització que s'hauran de realitzar d'acord al RD 105/2008 pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició.

15.4. M³ EXCAVACIÓ A CEL OBERT EN TERRES

La unitat d'obra es mesura i abona per metres cúbics (m^3) i comprèn totes les operacions definides a l'article corresponent del capítol 3 d'aquest Plec, on també s'especifica el que s'entén per terres, així com la càrrega, transport a qualsevol distància i lliurament dels productes sobrants a un gestor de residus autoritzat o fins a un indret on es puguin revaloritzar. En particular són responsabilitat del Contracista i s'inclouen les tasques i despeses de reutilització, pagament de cànons d'abocador, reciclatge o altres formes de valorització que s'hauran de realitzar d'acord al RD 105/2008 pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició.

L'amidament es dedueix per diferència entre les seccions reals del terreny una vegada retirada la terra vegetal i les que en resulten dels plànols corresponents o d'allò ordenat al seu moment per la Direcció d'Obra. No són objecte d'abonament els excessos respecte els amidaments així deduïts.

15.5. M³ EXCAVACIÓ A CEL OBERT EN TERRES DE TRÀNSIT O ROCA

La unitat d'obra es mesura i abona per metres cúbics (m^3) i comprèn totes les operacions definides a l'article corresponent del capítol 3 d'aquest Plec, on també s'especifica el que s'entén per terreny de trànsit o roca, així com la càrrega, transport a qualsevol distància i lliurament dels productes sobrants a un gestor de residus autoritzat o fins a un indret on es puguin revaloritzar. En particular són responsabilitat del Contracista i s'inclouen les tasques i despeses de reutilització, pagament de cànons d'abocador, reciclatge o altres formes de valorització que s'hauran de realitzar d'acord al RD 105/2008 pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 113 de 236
Código de verificación : a5c320d582dbca86
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

L'amidament es dedueix per diferència entre les seccions reals del terreny, una vegada retirada la terra vegetal, i les que en resulten dels plànols corresponents o d'allò ordenat al seu moment per la Direcció d'Obra. No són objecte d'abonament els excessos respecte els amidaments així deduïts; tampoc són d'abonament a part, el control de voladures ni el cost de les mesures de protecció necessàries.

15.6. M³ EXCAVACIÓ EN RASA EN TERRES

La unitat d'obra es mesura i abona per metres cúbics (m³) i comprèn totes les operacions definides a l'article corresponent del capítol 3 d'aquest Plec, on també s'especifica el que s'entén per terres.

L'amidament es dedueix per diferència entre les seccions reals del terreny, una vegada retirada la terra vegetal, i les que en resulten dels plànols corresponents o d'allò ordenat al seu moment per la Direcció d'Obra.

Els excessos d'excavacions sobre l'amidament deduït d'aquesta manera no seran objecte d'abonament, ni tampoc els reblerts que hagi d'efectuar el Contractista per haver excedit l'excavació. Els esgotaments d'aigua que puguin aparèixer a la rasa no són objecte d'abonament llevat que part o tota la rasa se situï sota el nivell freàtic, la qual cosa és objecte d'una altra unitat d'obra.

En cas de que el projecte no prevegui la unitat de càrrega i transport a abocador dels productes sobrants de l'excavació en rasa s'entendrà que la present unitat ho inclou. En aquest cas aquesta unitat inclourà la càrrega, transport a qualsevol distància i lliurament dels productes sobrants a un gestor de residus autoritzat o fins a un indret on es puguin revaloritzar. En particular són responsabilitat del Contracista i s'inclouen les tasques i despeses de reutilització, pagament de cànons d'abocador, reciclatge o altres formes de valorització que s'hauran de realitzar d'acord al RD 105/2008 pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició.

15.7. M³ EXCAVACIÓ EN RASA EN TERRENY DE TRÀNSIT O ROCA

La unitat d'obra es mesura i abona per metres cúbics (m³) i comprèn totes les operacions definides a l'article corresponent del capítol 3 d'aquest Plec, on també s'especifica el que s'entén per terreny de trànsit o roca.

L'amidament es dedueix per diferència entre les seccions reals del terreny, una vegada retirada la terra vegetal, i les que en resulten dels plànols corresponents o d'allò ordenat al seu moment per la Direcció d'Obra.

Els excessos d'excavacions sobre l'amidament deduït d'aquesta manera no seran objecte d'abonament, així com tampoc els reblerts que hagi d'efectuar el Contractista per haver excedit l'excavació. Els esgotaments d'aigua que puguin aparèixer a la rasa no són objecte d'abonament llevat que part o tota la rasa se situï sota el nivell freàtic, la qual cosa és objecte d'una altra unitat d'obra.

Tampoc és objecte d'abonament el control de voladures ni el cost de les mesures de protecció necessàries.

En cas de que el projecte no prevegui la unitat de càrrega i transport a abocador dels productes sobrants de l'excavació en rasa s'entendrà que la present unitat ho inclou. En aquest cas aquesta unitat inclourà la càrrega, transport a qualsevol distància i lliurament dels productes sobrants a un gestor de residus autoritzat o fins a un indret on es puguin revaloritzar. En particular són responsabilitat del Contracista i s'inclouen les tasques i despeses de reutilització, pagament de cànons d'abocador, reciclatge o altres formes de valorització que s'hauran de realitzar d'acord al RD 105/2008 pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició

15.8. M³ CÀRREGA I TRANSPORT A QUALSEVOL DISTANCIA I LLIURAMENT DELS PRODUCTES SOBRANTS A GESTOR DE RESIDUS

Es mesurarà i abonarà per metres cúbics (m³). El volum s'obté com la diferència entre el volum de l'excavació i el dels productes utilitzats per al reblert de la rasa (canonada inclosa). No es considera esponjament.

Aquesta unitat inclou la càrrega, transport a qualsevol distància i lliurament dels productes sobrants a un gestor de residus autoritzat o fins a un indret on es puguin revaloritzar. En particular són responsabilitat del Contracista i s'inclouen les tasques i despeses de reutilització, pagament de cànons d'abocador, reciclatge o altres formes de valorització que s'hauran de realitzar d'acord al RD 105/2008 pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició

15.9. M³ REBLERT DE SORRA PROCEDENT DE PRÉSTECS A LA ZONA DE RECOBRIMENT DE CANONADES

Es mesurarà i abonarà per metres cúbics (m³). La unitat d'obra comprèn el subministrament dels materials i totes les operacions descrites a l'article corresponent del capítol 3 d'aquest Plec. El mesurament es farà sobre perfil, llevat que el director d'obra hagués donat prèviament l'ordre d'ampliar la rasa. El preu fa referència a un material procedent de préstec; si el propi material d'excavació complís les especificacions requerides amb selecció prèvia del mateix o sense ella el preu a aplicar seria diferent.

15.10. M³ REBLERT AMB GRAVETA 5 MM – 12,5 MM O 5 MM – 25 MM PROCEDENT DE PRÉSTECS A LA ZONA DE RECOBRIMENT DE CANONADES

Es mesurarà i abonarà per metres cúbics (m³). La unitat d'obra comprèn el subministrament dels materials i totes les operacions descrites a l'article corresponent del capítol 3 d'aquest Plec. L'amidament es farà sobre perfil, llevat que el director d'obra hagués donat prèviament l'ordre d'ampliar la rasa.

15.11. M³ REBLERT AMB MATERIAL SELECCIONAT DE LA PRÒPIA EXCAVACIÓ A LA ZONA DE RECOBRIMENT DE CANONADES

Es mesurarà i abonarà per metres cúbics (m³). La unitat d'obra comprèn la preparació del material mitjançant garbellament o altres procediments i totes les operacions descrites a l'article corresponent del capítol 3 d'aquest Plec. L'amidament es farà sobre perfil, llevat que el director d'obra hagués donat prèviament l'ordre d'ampliar la rasa.

15.12. M³ REBLERT AMB MATERIAL SELECCIONAT DE LA PRÒPIA EXCAVACIÓ A LA ZONA DE REBLERT PRINCIPAL

Es mesurarà i abonarà per metres cúbics (m³). La unitat d'obra comprèn els treballs de selecció del material i totes les operacions descrites a l'article corresponent del capítol 3 d'aquest Plec. L'amidament es farà sobre perfil, llevat que el director d'obra hagués donat prèviament l'ordre d'ampliar la rasa.

15.13. M³ REBLERT AMB MATERIAL PROCEDENT DE PRÉSTECS A LA ZONA DE REBLERT PRINCIPAL

Es mesurarà i abonarà per metres cúbics (m³). La unitat d'obra comprèn el subministrament dels materials i totes les operacions descrites a l'article corresponent del capítol 3 d'aquest Plec. L'amidament es farà sobre perfil, llevat que el director d'obra hagués donat prèviament l'ordre d'ampliar la rasa.

15.14. M³ REBLERT AMB MATERIALS SELECCIONATS DE LA PRÒPIA OBRA EN TRASDÓS D'OBRES DE FÀBRICA

Es mesurarà i abonarà per metres cúbics (m³). La unitat d'obra comprèn els treballs de selecció del material si es precisés i les operacions descrites a l'article corresponent del capítol 3 d'aquest Plec. L'amidament es farà sobre perfil, i no s'abonaran excessos llevat que el director d'obra hagués ordenat expressament l'increment en l'excavació.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 114 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

15.15. M³ REBLERT AMB MATERIALS DE PRÉSTEC EN TRASDÓS D'OBRES DE FÀBRICA

Es mesurarà i abonarà per metres cúbics (m³). La unitat d'obra comprèn el subministrament del material i les operacions descrites a l'article corresponent del capítol 3 d'aquest Plec. L'amidament es farà sobre perfil, i no s'abonaran excessos llevat que el director d'obra hagués ordenat expressament l'increment en l'excavació.

15.16. M³ REBLERT AMB GRAVETA 5 MM – 25 MM EN TRASDÓS D'OBRES DE FÀBRICA

Es mesurarà i abonarà per metres cúbics (m³). La unitat d'obra comprèn el subministrament del material i totes les operacions descrites a l'article corresponent del capítol 3 d'aquest Plec. L'amidament es farà sobre perfil, i no s'abonaran excessos llevat que el director d'obra hagués ordenat expressament l'increment en l'excavació.

15.17. Tm SUBMINISTRAMENT I COL·LOCACIÓ D'ESCULLERA

Es mesura i abona per tona mètrica (Tm) col·locada. El pes s'obtindrà per mesura sobre camió en una bàscula oficial. S'entén que no hi ha limitació a la distància de transport, i que és responsabilitat del Contractista les taxes o cànons que calgués satisfer.

15.18. M³ SOBREPREU A L'EXCAVACIÓ AMB ESGOTAMENT DEL TERRENY SITUAT SOTA LA CAPA FREÀTICA

Es mesurarà i abonarà per metres cúbics (m³); l'amidament s'aplica exclusivament a la part de terreny situada sota la capa freàtica, mesurada sobre perfil.

15.19. M² APUNTALAMENTS I ESTREBADES

Es mesurarà i abonarà per metres quadrats (m²) de superfície realment estrebada.

15.20. M² ENCOFRATS

Es mesurarà i abonarà per metres quadrats (m²) de superfície de formigó a contenir, mesurats sobre plànols. S'inclou a la unitat d'obra tots els materials, maquinària i mà d'obra necessaris per a una correcta execució de l'encofrat i del desencofrat; tal com s'indica en el capítol 3 d'aquest Plec.

En particular, per a les estructures que quedin sota el nivell de l'aigua, com ara dipòsits i altres, s'inclou en el preu el separador tipus Diwidag o similar. Es consideren inclosos en el preu les bastides, escales, etc. i altres mitjans utilitzats per a l'execució de l'encofrat, independentment de les unitats previstes i abonades en el Pla de Seguretat i Salut.

No obstant això seran objecte d'abonament diferenciat el reblert dels buits dels Diwidag amb un morter adherent sense retracció.

15.21. M³ SUBMINISTRAMENT I COL·LOCACIÓ DE FORMIGÓ

Es mesurarà i abonarà per metres cúbics (m³); l'amidament serà el que en resulti dels plànols de projecte. Al preu s'inclouen tots els materials, transport, maquinària, mà d'obra necessaris per executar la unitat d'obra conforme a allò requerit en els capítols 2 i 3 d'aquest Plec. En particular dins de la unitat d'obra es contempla el fluidificant que eventualment pugui afegir-se al formigó in situ, així com els productes de curat.

15.22. Kg ACERS EN RODONS PER ARMAR

Es mesurarà i abonarà en Kilograms (Kg). L'amidament és el deduït de l'especejament que ha estat aprovat pel

director d'obra o que figurava als plànols del Projecte. Aquest especejament s'elabora tenint en compte la llargària real de les barres (és a dir, s'abonen els solapaments), així com tots els elements auxiliars per mantenir en la seva posició correctament l'acer durant el formigonat (rigidizadors, suports, etc.). No obstant això no són d'abonament, minves ni despuntades, així com tampoc els filferros de lligat de les armadures. Les soldadures que calgués efectuar eventualment tampoc són objecte d'abonament a part.

15.23. Kg ACER PER A PRETENSAR

Es mesurarà i abonarà en Kilograms (Kg), aplicant a cada tipus de tendó les llargàries deduïdes dels plànols amb els seus pesos unitaris corresponents. En el preu estaran inclosos minves i despuntats, així com les beines, beurada d'injecció, elements d'ancoratge i totes les operacions necessàries de col·locació, tesat, ancoratge i injecció.

15.24. Kg ACER EN PERFILS LAMINATS

Es mesurarà i abonarà en Kilograms (Kg) d'acer deduït de l'amidament teòric, a partir de les dimensions indicades als plànols. Al preu aniran inclosos tots els elements d'unió (soldadures, cargols, tapajuntes, etc.) així com la pintura de protecció o el galvanitzat en el seu cas.

15.25. M² PALPLANXAT METÀL·LIC

Es mesurarà i abonarà per metre quadrat (m²). L'amidament s'efectuarà considerant tota la llargària de palplanxa des de l'extrem clavat sota el terreny fins al nivell de la rasa, sempre que la palplanxa no superi la fondària indicada en els plànols del Projecte.

S'inclou en el preu de la unitat d'obra, tots els materials i treballs per a dur a terme la unitat d'obra tal com s'indica al capítol 3 d'aquest Plec.

En particular s'inclouen el subministrament i col·locació de puntals entre palplanxes de parets oposades o col·laterals, així com la retirada dels mateixos abans de recuperar les palplanxes. S'inclou en el preu la part proporcional de palplanxa que no es pot recuperar.

15.26. ML SUBMINISTRAMENT I COL·LOCACIÓ DE CANONADA

Les canonades es mesuraran i abonaran per metres lineals (ml) de llargària útil de la seva generatriu superior. S'entén per llargària útil la deduïda de la distància entre els eixos de dues juntes consecutives. Es deduiran les llargària corresponents a peces especials, colzes, vàlvules, rodets, etc. que siguin d'abonament independent. A l'amidament esmentat se li aplicarà el preu unitari que correspongui segons el material, diàmetre i classe dels tubs.

El preu inclou el subministrament de tubs, col·locació, execució de les juntes completes, connexions per a protecció catòdica si és el cas, enllaços amb altres canonades, així com la prova hidràulica i la neteja de la canonada.

S'aplicaran sobrepreus a cada metre lineal de canonada instal·lada en interiors de túnel, interiors de canonada i trams de rasa que superin el 35% de pendent. El sobrepreu inclou els mitjans auxiliars necessaris (carretons, corrons, etc.) per a la correcta instal·lació de la canonada.

També a les zones entibades s'abonarà un sobrepreu.

15.27. ML SUBMINISTRAMENT I COL·LOCACIÓ DE CANONADES EMPESES

Les canonades es mesuraran i abonaran per metres lineals (ml) de canonada empesa mesurats entre les cares

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 115 de 236
Código de verificación : a5c320d582dbca86
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

interiors dels pous d'atac i sortida. Els preus inclouen el subministrament de la canonada, la perforació en qualsevol classe de terreny, fins i tot roca, extracció, càrrega i transport dels productes de l'excavació a abocador, les juntes entre tubs, injecció de beurada entre tubs empesos i terreny, així com la ventilació forçada en cas de que sigui necessària. No serà objecte d'abonament independent el transport a obra dels equips d'empenta. El pou d'atac serà objecte d'abonament a part.

15.28. M² COBERTA

Es mesurarà i abonarà per metre quadrat (m²). La unitat d'obra comprèn el subministrament i col·locació de les plaques alleugerides de formigó pretensat o de formigó armat, els suports d' E.P.D.M., l'execució dels cèrcols perimetrals i el reblert amb formigó entre lloses. S'inclou també la part proporcional de plaques amb geometria especial i els elements auxiliars necessaris per recolzar una placa en deus de contigües.

En l'amidament es tindrà en compte les mesures exteriors del cèrcol perimetral i no es descomptaran buits de ventilació, arquetes de sondes o accessos al dipòsit de la mida d'home. Si l'accés a dipòsit es fes per escala d'esglaons de formigó es descomptaria el forat d'escala no cobert per les plaques.

15.29. M² SUBMINISTRAMENT I COL·LOCACIÓ DE LÀMINA BITUMINOSA AMB ELASTÒMERS DE SUPERFÍCIE AUTOPROTEGIDA AMB GRÀNULS MINERALS DEL TIPUS LBM (SBS) 40/G-FP SEGONS NORMA UNE 104-242/1, FINS I TOT LÀMINA DE GEOTÈXTIL PER REBRE LA GRAVETA

Es mesurarà i abonarà per metre quadrat (m²). L'amidament es farà sense descomptar els buits de ventilació, ni entrada d'home a dipòsits però tampoc es comptarà la part que es col·loca en els blocs de sustentació d'aquests elements. Per contra es tindrà en compte la superfície de làmina col·locada al llarg del perímetre de la coronació del dipòsit. En el cas que l'entrada a dipòsit es fes per escala d'esglaons de formigó es descomptaria el forat d'escala no cobert per les plaques. No és d'abonament el solapament de les làmines bituminoses, ni la mitja canya que s' executa als punts angulosos.

En el preu s'inclou la realització de la prova d'estanqueïtat.

15.30. M³ MORTER PER A FORMACIÓ DE PENDENTS

Es mesurarà i abonarà per metres cúbics (m³). En l'amidament es tindrà en compte les mesures interiors del cèrcol perimetral i no es descomptaran buits de ventilació, arquetes de sondes o accessos al dipòsit de la mida d'home. Si l'accés es fes per escala d'esglaons de formigó es descomptaria el forat d'escala no cobert per les plaques.

15.31. M³ GRAVETA EN LES COBERTES

Es mesurarà i abonarà per metre cúbic (m³). En l'amidament es tindrà en compte les mesures interiors del cèrcol perimetral i no es descomptaran buits de ventilació, arquetes de sondes o accessos al dipòsit de la mida d'home. Si l'accés es fes per escala d'esglaons de formigó es descomptaria el forat d'escala no cobert per les plaques.

15.32. ML SUBMINISTRAMENT I COL·LOCACIÓ JUNTA D'ESTANQUEÏTAT DE PVC

Es mesurarà en metres lineals (ml). En el preu s'inclou el material inert (porexpan, suro, ..), col·locació, mitjans auxiliars i encofrat especial si es precisa. El subministrament i col·locació de la banda inclou la part proporcional de peces especials (T, peces de cantonada, diedres, peces en creu, etc.), que no són objecte d'abonament a part.

16. MEDICIÓ I ABONAMENT D'EQUIPS

16.1. GENERALITATS

Llevat d'indicació contrària desglossada en els quadres de preus i pressupostos, els equips i materials es mesuraran per al seu abonament com unitats completes i indivisibles disposades per funcionar, i tindran inclosos:

- Tots els accessoris indicats en els plecs i en les especificacions tècniques.
- Tots els accessoris que encara que no siguin indicats, sí calguin per a un total i bon funcionament de l'equip segons les prescripcions i requisits dels fabricants.
- Acabats superficials i pintura segons els colors indicats en plecs i en la seva absència segons els colors del fabricant.
- Els retocs de pintura una vegada acabat el muntatge i la posada en marxa.
- El muntatge, la posada en marxa, les proves, el calibratge, ajustaments, greixatges, alineaments, collat de cargols, i totes aquelles operacions necessàries perquè l'explotació disposi de l'ús dels equips. Caldrà repetir aquestes operacions els cops que calgui fins a la recepció de l'obra.
- Els cargols, juntes, suports, elements de fixació i altres accessoris necessaris per a un total acoblament i fixació dels equips.
- Els manuals d'explotació i manteniment dels equips amb plànols d'acabat, especejament, esquemes i llistat de components.
- Els cables des dels equips en camp fins als armaris, passant per les caixes intermèdies, amb l'etiquetatge de senyalització, grapes, terminals, borns i altres accessoris d'instal·lació fins al seu total connexionat i posada en marxa de tots els equips.
- Els cables d'alimentació i de senyal apantallats per a connexionar els equips de mesura analògica des de camp fins als armaris passant per les caixes de connexió intermèdia, connexionat, etiquetatge de senyalització, grapes, terminals, borns i altres accessoris d'instal·lació fins al seu total connexionat i posada en marxa dels esmentats equips de mesura.

16.2. EQUIPS

16.2.1. GENERALITATS

Totes les canonades, equips hidràulics, elèctrics, mecànics i instrumentació a instal·lar es mesuraran i abonaran en general, mitjançant l'aplicació dels preus corresponents del Quadre de Preus núm. 1 de subministrament dels diferents equips.

En els preus s'ha de considerar repercutit, sempre que al pressupost no hi figuri una partida específica i concreta, la part proporcional de les despeses associades a la redacció dels projectes detallats corresponents, gestions i despeses de legalització, visats i actualitzacions fins al final de l'obra, coordinació i relació amb els organismes oficials que calgui i obtenció finalment de tots els permisos, autoritzacions, aprovacions, butlletins d'intsal·lador, etc. i tota la documentació necessària, que serà lliurada a la propietat, per a la posada en marxa i posada en funcionament.

16.2.2. AÏLLAMENT ACÚSTIC

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 116 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

Es mesurarà com unitat completa, segons el desglossament dels diferents equips especificats, muntat en paret, porta o forat de finestra, incloent els perfils, suports i cargols.

16.2.3. ANTIARIET HIDROPNEUMÀTIC AMB CAMBRA D'AIRE

Es mesurarà com unitat completa, disposada a funcionar, fixada a terra amb ancoratge i subjectada a la canonada d'impulsió amb els seus corresponents juntes i cargols.

El preu inclou la legalització de l'aparell a pressió.

16.2.4. ARMARI USUARI

Es mesurarà com unitat completa, incloent tapa de registre, armari metàl·lic, comptador totalitzador, indicador de nivell, cablejat intern i extern, terminals i accessoris fins a la seva total instal·lació i funcionament.

16.2.5. RODETS DE DILATACIÓ

Es mesurarà com unitat completa, incloent juntes d'estanqueïtat, cargols, femelles, volanderes, ajust i posada en marxa.

16.2.6. CABALÍMETRE ELECTROMAGNÈTIC

Es mesurarà com unitat completa, incloent les juntes d'estanqueïtat, cargols, femelles, volanderes, cablejat de senyal, alimentació i terra fins a l'armari, (50 m linials de longitud com a mínim) pont de terres entre brides, indicador instantani i totalitzador de cabal a l'armari, instal·lació, calibratge al cabal nominal que s'especifiqui i la seva total posada en marxa.

El preu inclou el certificat de calibració del cabalímetre.

16.2.7. COMPENSADORS D'ACER

Es mesurarà com unitat completa, incloent juntes d'estanqueïtat, cargols, femelles, volanderes, tirants, ajust i posada en marxa.

16.2.8. COMPENSADORS DE GOMA

Es mesurarà com unitat completa, incloent cargols, femelles, volanderes, tirants, ajust i posada en marxa.

16.2.9. CABALÍMETRE ULTRASÒNIC

Es mesurarà com unitat completa, incloent les portasondes amb vàlvules d'aïllament, cablejat de senyal, alimentació i terra fins a l'armari, (50 m linials de longitud com a mínim), instal·lació mecànica i elèctrica, transmissor de cabal, integrador, indicador de cabal instantani, totalitzador de cabal, cablejat general, instal·lació, calibratge al cabal nominal que s'especifiqui i la seva total posada en marxa.

El preu inclou el certificat de calibració del cabalímetre.

16.2.10. COMPTADOR DE CABAL D'HÈLIX

Es mesurarà com unitat completa, incloent les juntes d'estanqueïtat, cargols, femelles, volanderes, instal·lació, trapa usuari on es requereixi i la seva total posada en marxa.

16.2.11. JUNTES DE DESMUNTATGE

Es mesurarà com unitat completa, incloent juntes d'estanqueïtat, cargols, femelles, volanderes, ajust i posada en marxa.

16.2.12. MANÒMETRE

Es mesurarà com unitat completa, incloent vàlvula d'aïllament, amortidor, i vàlvula amb brida de comprovació, glicerina i la seva connexió al punt de canonada.

16.2.13. MEDICIÓ DE NIVELL EN PART SUPERIOR DE DIPÒSITS

Es mesurarà com unitat completa, incloent el transmissor de pressió inductiu, el seu suport, indicador de nivell digital en armari, bulb de pressió amb els seus accessoris de mesura i cadena, cablejat general fins a l'armari, accessoris d'instal·lació, calibratge i la seva total posada en marxa.

16.2.14. MEDICIÓ DE NIVELL EN DRENATGE DE DIPÒSIT

Es mesurarà com unitat completa, incloent el transmissor de pressió inductiu, indicador de nivell digital en quadre, vàlvula d'aïllament, amortidor, vàlvula amb brida de comprovació, connexió a la canonada de drenatge, cablejat general fins a l'armari, accessoris d'instal·lació, calibratge i la seva total posada en marxa.

16.2.15. CONTROL DE NIVELL DIGITAL

Es mesurarà com unitat completa, incloent el cable, caixes d'interconnexió, material accessori d'instal·lació i tot el necessari fins a arribar a l'armari elèctric i la seva total posada en marxa.

16.2.16. OBTURADOR DE DISC SOTA CAPOTA

Es mesurarà com unitat completa, incloent flotador, tub guia flotador, biga suport, suports juntes d'estanqueïtat, cargols, femelles i volanderes i tots els accessoris necessaris fins a la seva total posada en funcionament. No s'inclou la part d'obra civil.

16.2.17. OBTURADOR DE DISC SOTA CAPOTA SERVO-ASSISTIT

Es mesurarà com unitat completa, incloent servomotor amb tot el seu cablejat fins a l'armari elèctric, suports, juntes d'estanqueïtat, cargols, femelles i volanderes, accessoris d'instal·lació, reglatge de finals de carrera i limitadors de parell i la seva total posada en marxa. No s'inclou la part d'obra civil.

16.2.18. PASSAMURS

Es mesurarà com unitat completa, incloent juntes d'estanqueïtat, cargols, femelles, volanderes, anell estanc de fixació al mur i la seva total posada en funcionament.

16.2.19. POLISPAST ELÈCTRIC

Es mesurarà com unitat completa, incloent mecanisme d'elevació i translació elèctric, sistema d'alimentació, armari elèctric, camí de rodament, botonera de comandament, cable d'alimentació fins a l'armari elèctric i tots els accessoris necessaris fins a la seva posada en funcionament.

16.2.20. PONT GRUA

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 117 de 236
Código de verificación : a5c320d582dbca86
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

Es mesurarà com unitat completa, incloent mecanisme d'elevació i translació elèctric, sistema d'alimentació, armari elèctric, camí de rodament, botonera de comandament, cable d'alimentació fins a armari elèctric i tots els accessoris necessaris fins a la seva posada en funcionament.

16.2.21. POLISPAST MANUAL

Es mesurarà com unitat completa, incloent camí de rodament, aparellament, cadena d'elevació i la seva total posada en funcionament.

16.2.22. BULB DE PRESSIÓ

Es mesurarà com unitat completa, incloent la cadena de subjecció, tub transmissor, ràcords de connexió i la seva total posada en funcionament.

16.2.23. CONTROL DE PRESSIÓ

Es mesurarà com unitat completa, incloent el transmissor de pressió, el seu suport, vàlvula d'aïllament amortidor, vàlvula amb brida de comprovació, connexió a la canonada, indicador digital en panell armari, cablejat fins a quadre, accessoris d'instal·lació i tot el necessari fins a la seva regulació, calibratge i total posada en marxa.

16.2.24. PRESÒSTATS

Es mesurarà com unitat completa, incloent vàlvula d'aïllament, amortidor, vàlvula amb brida de comprovació, connexió a la canonada, cablejat fins a l'armari, caixes d'interconnexió, grapes, suports, etiquetatge, ajust i la total posada en marxa.

16.2.25. PROTECCIÓ DE LA INSTRUMENTACIÓ DE NIVELL

Es mesurarà com unitat completa, incloent tota la ferramenta, tela mosquitera, suports, tub PVC, protecció sondes amb la seva brida i tots els accessoris segons annexos de les especificacions tècniques fins a la seva total posada en marxa.

16.2.26. VÀLVULA ADDUCTORA D'AIRE

Es mesurarà com unitat completa, incloent juntes d'estanqueïtat, cargols, femelles, volanderes, repintat i la seva total posada en marxa.

16.2.27. VÀLVULA D'ALTITUD

Es mesurarà com unitat completa, incloent juntes d'estanqueïtat, cargols, femelles, volanderes, tubs de control, vàlvula d'aïllament i collaret en el drenatge del dipòsit, pilot de regulació i tots els accessoris necessaris per a la seva posada en marxa, inclòs la seva regulació i control de funcionament assegurat antisobreeiximent.

16.2.28. VÀLVULA REDUCTORA DE PRESSIÓ PROPORCIONAL

Es mesurarà com unitat completa, incloent juntes d'estanqueïtat, cargols, femelles, volanderes, tub de control manòmetre i tots els accessoris necessaris per a la seva posada en marxa incloent el control de funcionament.

16.2.29. VÀLVULA D'ALTITUD I LIMITADORA DE CABAL

Es mesurarà com unitat completa, incloent juntes d'estanqueïtat, cargols, femelles, volanderes, tubs de control, tub pitot, vàlvula d'aïllament i collaret en el drenatge del dipòsit, pilots de regulació cabal i altitud, i tots els accessoris necessaris per a la seva posada en marxa inclosa la seva regulació i control de funcionament

assegurat antisobreeiximent.

16.2.30. VÀLVULA DE COMPORTA

Es mesurarà com unitat completa, incloent juntes d'estanqueïtat, cargols, femelles, volanderes i la seva posada en funcionament.

16.2.31. VÀLVULA DE DESCÀRREGA

Es mesurarà com unitat completa, incloent juntes d'estanqueïtat, cargols, femelles, volanderes i la seva posada en funcionament.

16.2.32. VÀLVULA DE PAPALLONA ELÈCTRICA

Es mesurarà com unitat completa, incloent juntes d'estanqueïtat, cargols, femelles, volanderes, servomotor, el cable des de tots els elements de la vàlvula, potència i control, fins a l'armari elèctric, l'ajust dels finals de carrera i limitadors de parell i tots els accessoris necessaris per al seu total funcionament.

16.2.33. VÀLVULES DE PAPALLONA MANUAL

Es mesurarà com unitat completa, incloent juntes d'estanqueïtat, cargols, femelles, volanderes, el cable dels finals de carrera fins a l'armari elèctric, l'ajust dels finals de carrera i tots els accessoris necessaris per al seu total funcionament.

16.2.34. VÀLVULA DE RETENCIÓ

Es mesurarà com unitat completa, incloent juntes d'estanqueïtat, cargols, femelles, volanderes, i la seva posada en funcionament.

16.2.35. VÀLVULA REGULADORA MULTIRAIG

Es mesurarà com unitat completa, incloent juntes d'estanqueïtat, cargols, femelles, volanderes, servomotor, el cable des de tots els elements de la vàlvula, potència i control, fins a l'armari elèctric, l'ajust dels finals de carrera i limitadors de parell, l'ajust i comprovació de la funció de realitzar, regulació de pressió o cabal i tots els accessoris necessaris per al seu total funcionament.

16.2.36. VÀLVULA VENTOSA-PURGADOR

Es mesurarà com unitat completa, incloent juntes d'estanqueïtat, cargols, femelles, volanderes, cons reductors si en precisa i tots els accessoris necessaris per a la seva posada en funcionament.

16.2.37. VENTILADORS-EXTRACTORS

Es mesurarà com unitat completa, incloent persiana de sobrepressió, cable fins a l'armari elèctric i la seva total posada en marxa.

16.2.38. TERMÒSTAT

Es mesurarà com unitat completa, incloent el cable fins a l'armari elèctric, els accessoris d'instal·lació, el seu ajust i posada en funcionament.

16.3. MATERIAL ELÈCTRIC

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 118 de 236
Código de verificación : a5c320d582dbca86
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

16.3.1. ESCOMESA DE COMPANYIA ELÈCTRICA

Es mesurarà com unitat completa, incloent-hi la petició escrita a la companyia, drets d'escomesa, drets d'extensió i verificació, comptadors d'energia activa i reactiva, borns de connexionat i verificació, caixes de doble aïllament, curtcircuits de seguretat, interruptor general automàtic rearmable a distància, protecció diferencial rearmable, caixa general de protecció, femelles d'orelles d'enganxament o armari metàl·lic, butlletí d'instal·lació, certificat de direcció i acabat d'obra, legalització en els serveis d'indústria de l'escomesa i de tots els equips que alimenta, cables de potència i control senyals a PLC fins a l'armari de distribució i tot el necessari fins a la seva total posada en marxa.

16.3.2. ESCOMESA ELÈCTRICA D'USUARI

Es mesurarà com unitat completa, incloent la petició formal a l'usuari consorciat, borns de connexionat, caixes d'aïllament, curtcircuits de seguretat, interruptor general automàtic rearmable a distància, protecció diferencial rearmable, cable de potència i control des de l'escomesa fins a l'armari amb tots els accessoris d'instal·lació i tot el necessari fins a la seva total posada en marxa.

16.3.3. ARMARIS ELÈCTRICS

Es mesuraran com una unitat completa, incloent-hi tot el necessari per complir les especificacions de funcionament i/o adaptant-se als esquemes que s'adjunten, per tant inclouran: contactors, relés, interruptors, commutadors, proteccions tèrmiques, magnètiques, diferencials i curtcircuit, cablejat interior, borns d'entrada i sortida, indicadors de tensió i d'intensitat amb els seus commutadors, toroïdals, transformadors de control, dispositius de rearmament, temporitzadors, polsadors, llums de control, sinòptic, comptadors horaris, comptadors de maniobres, resistències i termòstat de caldejament, roturació i tots els ajustaments i posada a punt necessari fins al total funcionament dels equips que alimenta i protegeix.

16.3.4. BATERIA DE CONDENSADORS BAIXA DE TENSIÓ

Es mesurarà com unitat completa, comprenent l'interruptor automàtic d'alimentació inclòs a l'armari elèctric de baixa tensió, la bateria automàtica de condensadors amb el seu regulador i contactors, el cablejat de tot l'equip, l'ajustament del factor de potència i tots els accessoris necessaris fins a la seva total posada en marxa.

16.3.5. ARMARI D'ENLLUMENAT

Es mesurarà com unitat completa, incloent-hi els interruptors tetrapolars automàtics magnetotèrmics, les proteccions diferencials tetrapolars, el cablejat, borns i tots els accessoris fins a la seva total posada en marxa.

16.3.6. LLUMS DE PARET

Es mesuraran com unitat completa, incloent llum, suport, cablejat fins a l'armari d'enllumenat, interruptor d'encesa, accessoris d'instal·lació i la seva posada en funcionament.

16.3.7. BÀCULS

Es mesuraran com unitat completa, incloent-hi perns d'ancoratge i la seva col·locació, interruptor d'encesa, la lluminària completa amb llum, reactància i accessoris, cable fins a l'armari d'enllumenat, accessoris d'instal·lació i tot el necessari fins a la seva total posada en funcionament. No s'inclou la part que pugui haver d'obra civil.

16.3.8. BASES D'ENDOLL

Es mesuraran com unitat completa, incloent cablejat fins a l'armari d'enllumenat, accessoris d'instal·lació i la seva posada en funcionament.

16.3.9. BRAÇ MURAL

Es mesurarà com unitat completa, incloent el braç, la lluminària, llum, reactància, interruptor d'encesa, accessoris d'instal·lació, cablejat fins a l'armari elèctric i la seva posada en funcionament.

16.3.10. COLUMNA

Es mesurarà com unitat completa, incloent la columna, la lluminària, llum, reactància, interruptor d'encesa, accessoris d'instal·lació, cablejat fins a l'armari elèctric i la seva posada en funcionament.

16.3.11. EQUIP AUTÒNOM D'EMERGÈNCIA

Es mesurarà com unitat completa, incloent el cable fins a l'armari d'enllumenat i accessoris d'instal·lació.

16.3.12. LLUMINÀRIA DE SUSPENSIÓ

Es mesurarà com unitat completa, incloent la lluminària, perns de suspensió, llum, reactància, interruptor d'encesa, accessoris d'instal·lació, cable fins a l'armari elèctric i la seva posada en funcionament.

16.3.13. INSTAL·LACIÓ DE PRESA DE TERRA

Es mesurarà com unitat completa, incloent cable, piquetes, soldadures, connexions, registres, caixes preses de mesurament de terra i tots els accessoris necessaris fins a aconseguir la resistència mínima exigida en plecs.

16.4. MATERIAL ELÈCTRIC ALTA TENSIÓ

16.4.1. PROJECTE I DIVERSOS D'ESCOMESA ELÈCTRICA EN ALTA TENSIÓ

Es mesurarà com unitat completa, incloent el projecte, la seva legalització, visat i actualització al final de l'obra; la coordinació i relació amb els Organismes Oficials; aprovacions, dictàmens i permisos oficials; connexionat dels comptadors d'energia activa, reactiva, tarifador i altres accessoris, i els butlletins d'instal·lació amb la corresponent autorització de posada en marxa i tot el necessari fins a la posada en funcionament.

16.4.2. EDIFICI PREFABRICAT

Es mesurarà com unitat completa, incloent la cimentació, excavació, sorra de reblert, portes i finestres, reixetes de ventilació, mòduls prefabricats amb el seu acoblament i pintura, i tot el necessari fins a estar condicionat adequadament per a contenir els equips especificats en el projecte amb les seves entrades i sortides de cable.

16.4.3. CONJUNT CEL·LES D'ALTA TENSIÓ

Es mesurarà com unitat completa, incloent-hi totes les cel·les especificades al projecte, degudament acoblades i connexionades disposades per funcionar fins a la seva total posada en marxa.

16.4.4. TRANSFORMADOR

Es mesurarà com unitat completa, incloent-hi elements d'elevació i arrossegament, borns presaterra, rodes, equip de control i protecció per temperatura, buchlolz; assaigs de rutina, cablejat de potència i control, i tot el necessari fins a la seva total posada en marxa.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 119 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

Document nº3: Plec de Condicions
Plec de Prescripcions Tècniques Particulars

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 120 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 121 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

ayesa

Plec de Prescripcions Tècniques Particulars

ATL
Ens d'Abastament
d'Aigua Ter-Llobregat

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 122 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

Control de documentació

Full de control

Realitzat	Revisat	Aprovat
Víctor Martínez Pés	Carlos Martín Freixa	

Control de modificacions

Versió	Data	Control de canvis	Autor
1.0	20/04/2025	Versió inicial.	Víctor Martínez Pés
2.0	18/06/2025	Revisió projecte. Esculleres i gabions.	Víctor Martínez Pés

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 123 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

Índex

1 Aspectes generals 1

1.1 Objecte i àmbit d'aplicació 1
1.2 Documents que formen el Plec de Prescripcions del projecte 1
1.3 Descripció de les obres, documents del projecte i discrepàncies 1
1.4 Marc legal, Instruccions, Normes i disposicions aplicables 1
1.5 Desenvolupament de les obres 1
1.6 Documentació generada i a lliurar 1
1.7 Prescripcions Tècniques Especifiques 1
1.8 Pressupost i nous preus 1

2 Materials, elements i subministres 2

2.1 Introducció 2
2.2 Condicions generals per a tots els materials 2
2.2.1 Procedències 2
2.2.2 Examen i assaig 2
2.2.3 Materials en contacte amb aigua de consum humà 2
2.2.4 Materials exclosos i limitats 3
2.3 Materials a utilitzar en terraplens, reblerts generals i explanades 3
2.3.1 Característiques generals 3
2.3.2 Origen dels materials 3
2.4 Materials a utilitzar en reblerts de rases per a canonades 3
2.4.1 Característiques generals 3
2.4.2 Origen dels materials 3
2.4.3 Materials inadequats 3
2.4.4 Definició i designació de tipus de materials apropiats 3
2.5 Materials a utilitzar per a substitucions i millores del terreny 3
2.5.1 Característiques generals 3
2.5.2 Origen dels materials 3
2.6 Materials granulars a utilitzar per a drens granulars 4
2.6.1 Característiques generals 4
2.6.2 Origen dels materials 4
2.7 Granulats per a morters i formigons 4
2.8 Ciment 4
2.9 Aigua 4
2.10 Additius per a formigons 4
2.10.1 Condicions generals 4
2.10.2 Assaigs 4
2.11 Formigons 4
2.11.1 General 4
2.11.2 Durabilitat, classes d'exposició i obertura de fissura 4
2.11.3 Resistència i recobriments 5
2.11.4 Formigons prescrits per a estructures 5
2.12 Acer per a armadures passives 5
2.13 Acer per a armadures actives 5
2.14 Acer laminat per a estructures 5
2.14.1 Definició 5
2.14.2 General 5
2.14.3 Tipus d'acers a emprar 6
2.14.4 Estat de les vores 6
2.14.5 Composició química i característiques mecàniques 6
2.14.6 Propietats tecnològiques 6
2.14.7 Control de qualitat 6
2.14.8 Condicions d'inspecció 6
2.14.9 Marcat 6
2.14.10 Dimensions i toleràncies 6
2.14.11 Cargols, femelles i volanderes 6
2.14.12 Soldadura 7
2.14.13 Pintura de l'estructura metàl·lica 7
2.14.14 Galvanitzat en calent 8
2.15 Acer galvanitzat 8
2.16 Acer inoxidable 8
2.17 Palplanxes metàl·liques 8
2.18 Elements prefabricats de cobertes 8
2.18.1 Planxes, perfils, careners i similars 8
2.18.2 Elements de subjecció i ancoratges 8
2.19 TRAMEX d'acer galvanitzat 9
2.19.1 Forjat tramex 9
2.19.2 Escales 9
2.19.3 Estructura de suport del tramex 9
2.20 TRAMEX de PRFV 9
2.20.1 Forjat tramex 9
2.20.2 Estructura de suport 9
2.21 Pintures plàstiques 9
2.22 Pintura de paraments de formigó 9
2.22.1 Pintura d'impermeabilització dels murs de formigó 9
2.22.2 Pintures anticarbonatació 9
2.23 Serralleria i fusteria 9
2.23.1 Portes 9
2.23.2 Reixes de ventilació 10
2.24 Baranes 10
2.25 Escales d'accessos i registres 10
2.26 Elements de pluvials dels edificis 10
2.27 Remats i acabats de façanes i cobertes 10
2.28 Línies de vida 10
2.29 Elements de ventilació 10

3 Execució 11

3.1 Replantejos 11
3.2 Accés a les obres 11
3.3 Accés als fronts de treball 11
3.4 Instal·lacions auxiliars d'obra i obres auxiliars 11
3.5 Maquinària i mitjans auxiliars 12
3.6 Garantia de qualitat 12
3.6.1 Terres 12
3.6.2 Formigons 12

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 124 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

3.6.3 Acers per a formigó armat o pretensat ... 13
3.6.4 Acers per a estructures ... 13
3.6.5 Canonades ... 13
3.6.6 Plaques alleugerides ... 13
3.7 Neteja i esbrossada del terreny ... 13
3.8 Tala o trasplantament d'arbrat ... 13
3.9 Excavacions ... 13
3.9.1 Excavació de terra vegetal ... 13
3.9.2 Excavació a cel obert o en rasa ... 14
3.9.3 Esgotaments ... 15
3.9.4 Apuntalaments i estrebades ... 15
3.10 Reblerts ... 15
3.10.1 Reblerts compactats darrera d'obra de fàbrica ... 15
3.10.2 Reblerts compactats en rases per a canonades ... 16
3.10.3 Reblerts compactats per a fonamentacions i explanades ... 17
3.11 Substitució i millores del terreny ... 17
3.12 Terraplens, pedraplens i llits granulars ... 17
3.12.1 Terraplens ... 17
3.12.2 Pedraplens ... 17
3.12.3 Llits granulars ... 17
3.13 Protecció de talussos ... 17
3.14 Proteccions de talussos d'esculleres i gabions ... 18
3.14.1 Esculleres ... 18
3.14.2 Murs de gabions ... 18
3.15 Encofrats, cindris i apuntalaments ... 18
3.15.1 Encofrats ... 18
3.15.2 Apuntalaments i cindris ... 19
3.16 Obres de formigó en massa o armat ... 20
3.16.1 Aspectes generals ... 20
3.16.2 Pla de formigonat ... 20
3.16.3 Dosificació ... 20
3.16.4 Fabricació i transport del formigó a obra ... 20
3.16.5 Posada en obra del formigó ... 20
3.16.6 Compactació del formigó ... 20
3.16.7 Junts de formigonat ... 20
3.16.8 Curat de formigó ... 21
3.16.9 Acabat del formigó ... 21
3.16.10 Observacions generals respecte a l'execució ... 21
3.16.11 Prevenció i protecció contra accions físiques i químiques ... 21
3.16.12 Formigonat en temps plujós ... 21
3.16.13 Formigonat en temps fred ... 21
3.16.14 Formigonat en temps calorós ... 21
3.16.15 Formigó de neteja ... 21
3.16.16 Formigó en massa ... 21
3.16.17 Formigonat de soleres ... 22
3.16.18 Formigó armat en estructures ... 22
3.16.19 Bigues, pilars, sabates i plaques ... 22
3.16.20 Toleràncies ... 22
3.16.21 Obres de formigó pretesat o posttesat ... 22
3.16.22 Elements prefabricats de formigó armat ... 22
3.16.23 Unions d'elements prefabricats ... 22
3.16.24 Formigons amb àrid reciclat ... 23
3.16.25 Formigons autocompactants ... 23
3.16.26 Mala execució i reparacions de formigons a l'obra ... 23
3.17 Acabats de lloses de formigó i paviments ... 23
3.17.1 General ... 23
3.17.2 Paviment formigó fratasat amb pendent amb acabat remolinat mecànic ... 23
3.17.3 Paviment formigó fratasat acabat pols quars ... 23
3.17.4 Acabat de soleres de dipòsits d'aigua potable ... 23
3.18 Acers ... 24
3.18.1 Armadures per a formigó armat ... 24
3.18.2 Armadures per a formigó pretesat ... 24
3.18.3 Estructura d'acer ... 24
3.19 Estrebades amb palplanxes metàl·liques ... 24
3.20 Mitja canya en unió de soleres i alçats ... 25
3.20.1 General ... 25
3.20.2 Execució de la mitja canya ... 25
3.21 Passa-murs ... 26
3.21.1 Introducció ... 26
3.21.2 Peces especials de caldereria ... 26
3.21.3 Peces de materials plàstics ... 26
3.21.4 Murs executats sense passamur ... 26
3.22 Làmina de betum modificat amb elastòmers per a cobertes ... 26
3.23 Pintura en estructures metàl·liques i caldereria ... 27
3.23.1 Preparació de les superfícies despullades ... 27
3.23.2 Aplicació ... 27
3.23.3 Comportament anticorrosiu ... 27
3.23.4 Adherència ... 27
3.23.5 Assaigs ... 27
3.23.6 Gruixos i tractament general per a estructures metàl·liques ... 27
3.23.7 Gruixos i tractament general per a caldereria ... 27
3.24 Prova d'estanqueïtat de les cobertes ... 28
3.25 Enderrocs i rehabilitacions d'estructures de formigó ... 28
3.25.1 Introducció ... 28
3.25.2 Demolicions ... 28
3.25.3 Tall amb fil de diamant ... 28
3.25.4 Hidrodemolició ... 28
3.25.5 Reparació estructural de formigó armat ... 28
3.25.6 Protecció de formigó armat ... 29
3.26 Baranes i escales ... 29
3.27 Escales d'accessos i registres ... 29
3.28 Tapes de registres ... 30
3.28.1 Arquetes ... 30
3.28.2 Dipòsits ... 30
3.29 Subjeccions d'elements de façanes i cobertes ... 30
3.30 Remats i acabats de façanes i cobertes ... 30

4 Execució de les obres del dipòsit ... 31

4.1 Introducció ... 31
4.2 Excavacions ... 31
4.3 Millora del terreny ... 31
4.4 Drens sota estructures ... 31

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 125 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

4.5 Execució de l'estructura del nou dipòsit 31
4.5.1 Treballs a realitzar 31
4.5.2 Acabats 32
4.5.3 Neteja i desinfecció 32
4.5.4 Proves i posada en marxa 32
4.5.5 Canonada d'entrada al dipòsit 32
4.6 Execució i impermeabilització de juntes en solera i murs 32
4.6.1 General 32
4.6.2 Juntes de construcció en solera 32
4.6.3 Juntes de dilatació en solera 32
4.6.4 Junta perimetral solera-mur i mitja canya interior i exterior 33
4.6.5 Juntes de construcció en murs 33
4.6.6 Juntes de dilatació en murs 33
4.6.7 Notes sobre els materials de segellat de juntes 34
4.7 Execució de les arquetes de vàlvules d'entrada i de sortida 34
4.8 Neteja i desinfecció del dipòsit 34

5 Equips i instal·lacions: General 35

5.1 Objecte 35
5.2 Condicions generals 35
5.3 Especificacions, codis i normes de referència 35
5.4 Documentació 35
5.5 Transport i emmagatzemament 36
5.6 Muntatge 36
5.6.1 Generalitats 36
5.6.2 Programa de muntatge 36
5.6.3 Ranures, caixetins, regates i forats 36
5.6.4 Peces fixes 37
5.6.5 Formigonat de segona fase 37
5.6.6 Operacions de muntatge 37
5.6.7 Auxilis al muntatge 37
5.6.8 Proves en Obra 37
5.7 Amidament i abonament 37
5.7.1 Abast del subministrament 37
5.7.2 Abonament 37
5.7.3 Despeses d'auxilis al muntatge i proves 38

6 Tubs, canonades i caldereria 39

6.1 Introducció 39
6.2 Prescripcions generals de les instal·lacions hidràuliques 39
6.2.1 Definicions 39
6.2.2 Generalitats 39
6.2.3 Canonades i peces especials 39
6.2.4 Etiquetatge de canonades i equips (TAGS) 39
6.2.5 Connexions d'indicadors i transmissors de pressió 39
6.2.6 Connexions de drenatge 40
6.2.7 Prova de pressió de la canonada 40
6.2.8 Posada en servei de les canonades 41
6.3 Canonades d'acer inoxidable 41
6.3.1 Generalitats 41
6.3.2 Tipus d'acers 43
6.3.3 Prescripcions de canonades d'acer inoxidable segons DN, servei i localització 43
6.3.4 Prescripcions generals de cargolaria i unions embridades 44
6.3.5 Fabricació de caldereria d'acer inoxidable (tubs i peces especials i accessoris) 44
6.3.6 Acabat de fàbrica 45
6.3.7 Unions 45
6.3.8 Documents a presentar pel contractista 45
6.3.9 Transport, manipulació i aplec 45
6.3.10 Estesa de tubs 45
6.3.11 Execució del muntatge 46
6.3.12 Control de qualitat 49
6.4 Canonades d'acer galvanitzat 52
6.4.1 Generalitats 52
6.4.2 Fabricació de caldereria 53
6.4.3 Documents a presentar pel contractista 54
6.4.4 Control de qualitat 54
6.4.5 Peces especials i accessoris 55
6.4.6 Fabricació de peces especials 55
6.4.7 Revestiment interior i exterior 55
6.4.8 Muntatge 56
6.5 Canonades de fosa dúctil (FD) 59
6.5.1 Generalitats 59
6.5.2 Productes 60
6.5.3 Instal·lació de tubs 62
6.5.4 Criteris de disseny dels tubs 63
6.6 Canonades de polietilè (PEAD) 64
6.6.1 Generalitats 64
6.6.2 Productes 65
6.6.3 Instal·lació de tubs 66
6.6.4 Canonada de polietilè per a sanejament 68
6.7 Canonades de PVC 68
6.7.1 Condiciones generales 68
6.7.2 Característiques 68
6.7.3 Canonada de PVC per a baixants de pluvials 68
6.7.4 Canonada de PVC per a drenatges i desinfecció 68
6.7.5 Canonada de PVC per a sanejament sense pressió 68
6.8 Altres tipus de canonada 68
6.9 Suports de canonades 69

7 Equips i elements hidràulics 70

7.1 Introducció 70
7.2 Criteris generals d'instal·lacions hidràuliques 70
7.3 Criteris generals d'equips hidràulics 70
7.4 Llistat de TAGS dels equips 70
7.5 Equips i elements de muntatge en tubs i caldereria 70
7.5.1 Prescripcions generals 70
7.5.2 Control de qualitat 70
7.5.3 Amidament i abonament 70
7.5.4 Carrets de desmuntatge 70

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 126 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

7.6 Juntes 71
7.7 Filtres 71
7.8 Dosificació de clor 71

8 Equips hidro-mecànics 72

8.1 Introducció 72
8.2 Criteris generals d'instal·lacions hidràuliques 72
8.3 Criteris generals d'equips hidro-mecànics 72
8.3.1 Materials 72
8.3.2 Assaigs dels materials 73
8.3.3 Fabricació 73
8.3.4 Protecció anticorrosiva 73
8.3.5 Dades dels equips 74
8.3.6 Control de qualitat 74
8.3.7 Transport i emmagatzematge 75
8.3.8 Muntatge 75
8.3.9 Proves en obra 75
8.3.10 Definició de les unitats d'obra i dels lots de control 76
8.3.11 Amidament i abonament 76
8.4 Vàlvules (general) 76
8.5 Vàlvules de papallona 76
8.5.1 General 76
8.5.2 Vàlvules de papallona 77
8.5.3 Actuadors elèctrics 77
8.5.4 Especificacions generals de les noves vàlvules de papallona 78
8.6 Vàlvules de comporta 80
8.6.1 Nova vàlvula 80
8.6.2 Especificacions generals de les vàlvules de comporta 80
8.7 Vàlvules de bola 81
8.7.1 Noves vàlvules i requeriments 81
8.7.2 Especificacions generals de les vàlvules de bola 81
8.8 Vàlvules d'agulla 82
8.9 Ventoses 83

9 Equips d'instrumentació i control 84

9.1 Introducció 84
9.2 Criteris generals d'equips d'instrumentació 84
9.2.1 Documents a entregar 84
9.2.2 Certificats de compatibilitat amb l'aigua potable 84
9.2.3 Identificació i registre 84
9.2.4 Ubicació dels sensors i aïllament de la xarxa 84
9.2.5 Ubicació dels lectors i transmissors 84
9.2.6 Amidament i abonament 84
9.3 Nivells 84
9.4 Sensors de pressió 85
9.4.1 General 85
9.4.2 Manòmetres 85
9.4.3 Transmissors de pressió 85
9.5 Sensors d'inundació 85
9.6 Punts de presa de mostres 86
9.7 Analitzadors 86
9.7.1 Introducció 86
9.7.2 Controladors o transmissors d'anàlisis multiparamètrics 86
9.7.3 Analitzador de clor 87
9.7.4 Analitzador de terbolesa 87
9.8 Panells d'instrumentació i mostreig 87

10 Equips mecànics i electromecànics 88

10.1 Introducció 88
10.2 Criteris generals d'equips mecànics i electromecànics 88
10.2.1 Documents a entregar 88
10.2.2 Certificats de compatibilitat amb l'aigua potable 88
10.2.3 Identificació i registre 88

11 Instal·lacions 89

11.1 Introducció 89
11.2 Instal·lacions elèctriques 89
11.2.1 Generalitats 89
11.2.2 Quadres elèctrics i de control 90
11.2.3 Motors elèctrics 91
11.2.4 Xarxa de posada a terra 91
11.2.5 Conductors 91
11.2.6 Autòmats programables i fonts d'alimentació 91
11.2.7 Instal·lacions d'enllumenat 92
11.3 Instal·lacions de comunicació i control 92
11.4 Instal·lacions mecàniques i auxiliars 93
11.4.1 Instal·lacions de ventilació 93
11.5 Instal·lacions de seguretat 94
11.5.1 Introducció 94
11.5.2 Extintors 94

12 Amidament i abonament 96

12.1 Introducció 96
12.2 Criteris generals d'amidament de les obres 96
12.2.1 Amidament de l'obra executada 96
12.2.2 Albarans i comandes i obra executada 96
12.3 Criteris generals d'abonament de les obres 96
12.3.1 Preus unitaris 96
12.3.2 Abonament de tubs i caldereria i altres subministres 96
12.3.3 Abonament de subministres i d'equips electromecànics, hidràulics i d'instrumentació 97
12.3.4 Abonament d'instal·lacions elèctriques, de comunicació i control i auxiliars 97
12.3.5 Altres despeses a compte del contractista 97
12.3.6 Abonament d'obres, elements, subministraments, equips i instal·lacions no contemplades en projecte 98
12.4 Obra civil 98
12.4.1 Neteja i esbrossada del terreny 98
12.4.2 Demolició 99

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 127 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

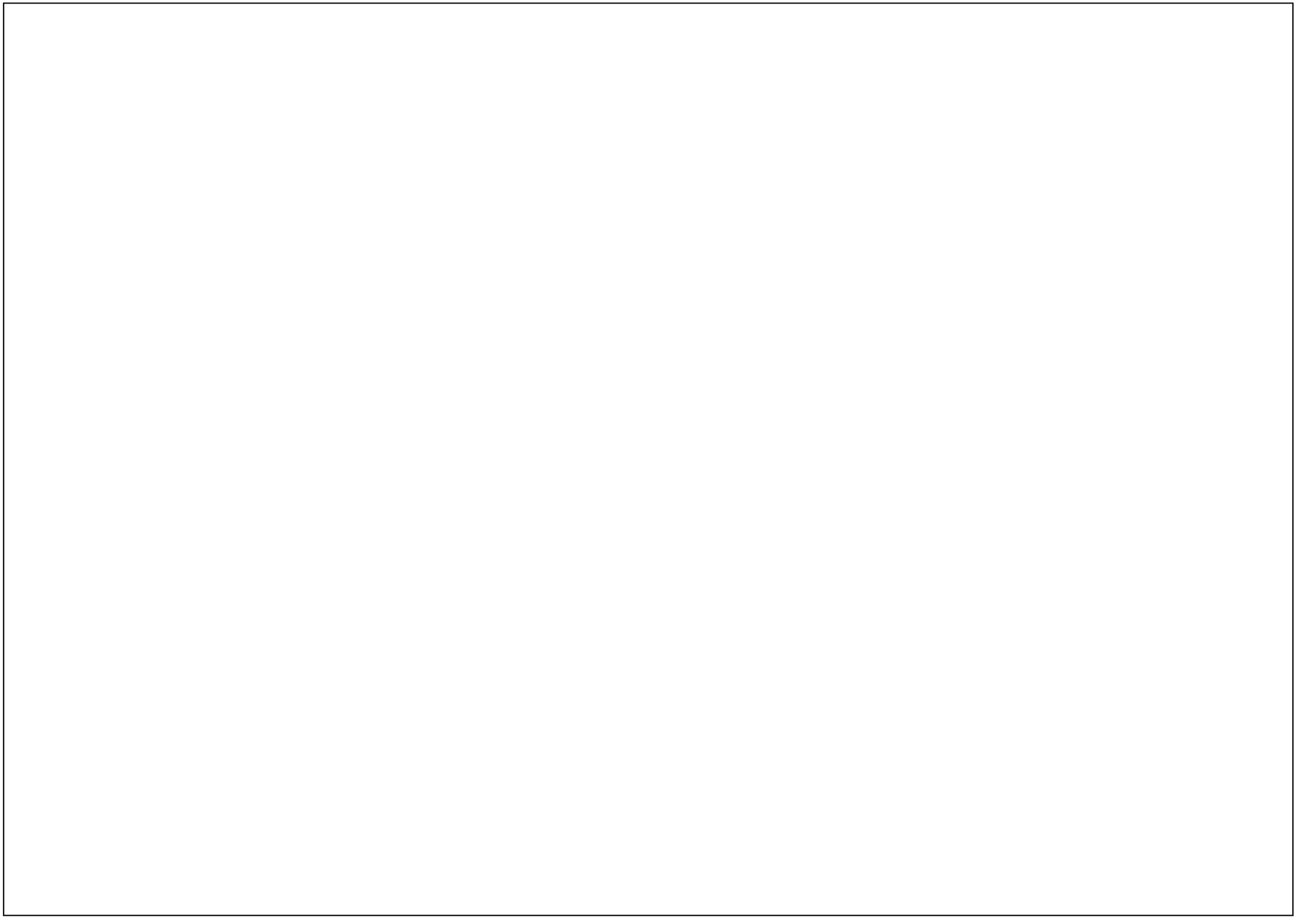
12.4.3 Excavació i reposició de terra vegetal 99
12.4.4 Excavació en desmunts i rebaixos 99
12.4.5 Excavació en rases i pous 99
12.4.6 Excavació per a fonamentacions 99
12.4.7 Transport i emmagatzematge de terres dins de l'obra 99
12.4.8 Càrrega i transport a abocador a qualsevol distància i lliuraments dels productes sobrants al gestor de residus 99
12.4.9 Subministrament de material d'aportació 100
12.4.10 Terraplenats i reblerts 100
12.4.11 Reblert a les rases de canonades 100
12.4.12 Reblert per a drenatges 100
12.4.13 Reblert per a filtres granulars 100
12.4.14 Sobrepreu a l'excavació amb esgotament del terreny situat sota la capa freàtica 100
12.4.15 Protecció dels talussos 100
12.4.16 Acabat i perfilat dels talussos 100
12.4.17 Geotèxtils 100
12.4.18 Talussos d'esculleres 100
12.4.19 Murs de gabions 100
12.4.20 Repàs i piconatge de reblerts i explanades 100
12.4.21 Encofrats 100
12.4.22 Subministrament i col·locació de formigó 101
12.4.23 Acers en rodons per armar 101
12.4.24 Ancoratges de rodons per armar 101
12.4.25 Ancoratges per a estructures 101
12.4.26 Acer en perfils laminats 101
12.4.27 Suports de canonades 101
12.4.28 Daus de fonamentació de suports 101
12.4.29 Forjat TRAMEX 102
12.4.30 Acabats de lloses de formigó i paviments 102
12.4.31 Elements prefabricats 102
12.4.32 Impermeabilització i segellat de juntes 102
12.4.33 Mitges canyes 102
12.5 Enderrocs, reparacions i rehabilitacions d'estructures 103
12.5.1 Demolicions 103
12.5.2 Tall amb fil de diamant 103
12.5.3 Repicats de superfície de formigó 103
12.5.4 Reparació estructural de formigó armat 103
12.6 Arquitectura i acabats 103
12.6.1 Generalitats 103
12.6.2 Pintures i tractaments superficials 103
12.6.3 Tractaments d'impermeabilització 103
12.7 Urbanització i jardineria 103
12.7.1 Esplanada 103
12.7.2 Paviments de formigó 103
12.7.3 Paviment de mescles bituminoses 104
12.7.4 Voreres i cunetes 104
12.7.5 Xarxa de drenatges i de pluvials 104
12.7.6 Restauració forestal 104
12.8 Tubs, canonades i caldereria 104
12.8.1 Generalitats 104
12.8.2 Caldereria d'acer en canonades: subministrament i muntatge 104
12.8.3 Subministrament i instal·lació de canonada de fosa dúctil 104
12.8.4 Subministrament i instal·lació de canonada de polietilè 105
12.8.5 Subministrament i instal·lació de canonada de PVC 105
12.8.6 Subministrament i instal·lació de canonada de polipropilè (PP) 105
12.8.7 Suports de canonades 105
12.9 Equips 105
12.9.1 Equips hidràulics 105
12.9.2 Equips hidro-mecànics 105
12.9.3 Equips d'instrumentació i control 106
12.9.4 Equips mecànics 106
12.9.5 Equips electromecànics 106
12.10 Instal·lacions elèctriques, de comunicació i control i auxiliars 106
12.10.1 Generalitats 106
12.10.2 Cables 106
12.10.3 Conduccions 106
12.10.4 Safates 106
12.10.5 Quadres, armaris, proteccions i altres equips 107
12.11 Partides alçades i unitats especials 107
12.11.1 Partides alçades d'imprevistos, muntatges i acabats 107
12.11.2 Proves i posada en marxa 107
12.11.3 Neteja del dipòsit 107

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 128 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86



Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 129 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

1 Aspectes generals

1.1 Objecte i àmbit d'aplicació

El present Plec de Prescripcions Tècniques Particulars recull els aspectes particulars de l'obra i les disposicions que apliquen a la seva totalitat.

Concretament el present plec de prescripcions particulars té per objecte:

- Fixar les característiques dels materials a utilitzar a l'obra
- Fixar les característiques dels equips, instal·lacions, tubs i subministres a instal·lar
- Establir les condicions i prescripcions d'execució de l'obra
- Determinar com s'han de fer els amidaments i abonaments de les obres

Les condicions i especificacions tècniques generals que regulen i organitzen l'obra es recullen al Plec de Prescripcions Tècniques Generals.

1.2 Documents que formen el Plec de Prescripcions del projecte

El Document nº3: Plec de Prescripcions del Projecte Constructiu d'Adequació del Projecte Constructiu de renovació dels punts de lliurement de Cervelló i la Palma de Cervelló (ID PLA.1.1.19) està format pels següents documents:

- Plec de Prescripcions Tècniques Generals
- Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a l'execució d'obres d'ATL
- Plec de Prescripcions Tècniques Particulars

El Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a l'execució d'obres d'ATL correspon a l'especificació d'ATLL IPO-011 versió 4.0 del 14/03/2024 i recull les prescripcions tècniques generals per a obres d'ATL i que abasten la majoria de treballs referents a obra civil.

El Plec de Prescripcions Tècniques Particulars recull les prescripcions tècniques particulars i específiques del present projecte, completant i esmenant els requeriments de les unitats bàsiques del plec general d'ATLL (IPO-011) adaptant-les als condicionats del projecte i afegint les noves unitats no definides, com ara els equips i els tractaments d'impermeabilització propis del present projecte.

1.3 Descripció de les obres, documents del projecte i discrepàncies

Les obres es descriuen breument a l'apartat 1.3 del Plec de Prescripcions Tècniques Generals i en detall en dels documents que conformen el projecte, recollits a l'apartat citat anteriorment.

Les discrepàncies detectades en projecte i les indefinicions es tractaran amb la Direcció d'Obra d'acord amb les prescripcions donades a l'apartat 1.4 del Plec de Prescripcions Tècniques Generals.

1.4 Marc legal, Instruccions, Normes i disposicions aplicables

El Contractista complirà i la Direcció d'Obra farà complir el marc legal i normatiu administratiu i tècnic recollit al capítol 2 del Plec de Prescripcions Generals del projecte, així com la normativa específica recollida en els apartats específics del present Plec de Prescripcions Tècniques Particulars.

1.5 Desenvolupament de les obres

Les obres es desenvoluparan d'acord amb les prescripcions generals donades al capítol 3 del Plec de Prescripcions Tècniques Generals.

També es respectaran els condicionants de les obres recollits en el capítol 1 del Plec de Prescripcions Tècniques Generals, tenint en compte les altres obres i instal·lacions presents a la parcel·la de les obres.

1.6 Documentació generada i a lliurar

Abans de l'inici de les obres, durant i en acabar, es lliurarà la documentació requerida al capítol 3 del Plec de Prescripcions Tècniques Generals.

1.7 Prescripcions Tècniques Especifiques

Aplicaran les prescripcions recollides al capítol 4 del Plec de Prescripcions Tècniques Generals, prevalent sobre les condicions i especificacions del present Plec de Prescripcions Tècniques Particulars o qualsevol altre document del present projecte.

1.8 Pressupost i nous preus

Les discrepàncies i errors en el pressupost del projecte, així com les seves indefinicions, es tractaran amb la Direcció d'Obra d'acord amb les prescripcions donades als apartats 1.4 i 1.5 del Plec de Prescripcions Tècniques Generals.

L'avaluació, l'assignació i l'elaboració dels nous preus es farà d'acord amb les prescripcions donades als apartats 1.5, 3.8 i 4.2 del Plec de Prescripcions Tècniques Generals.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 130 de 236
Código de verificación : a5c320d582dbca86
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

2 Materials, elements i subministres

2.1 Introducció

En aquest capítol es prescriuen les condicions generals que han de complir tots els materials, elements i subministres de l'obra.

Es donarà sempre compliment als requeriments fixats en els documents de projecte:

- Memòria i annexos, especialment en els annexos que defineixin procediments constructius o solucions proposades (inclosos tractaments de rehabilitació).
- Plànols
- Plec de Condicions
- Pressupost

Els materials, elements i subministres que no s'especifiquin en el present Plec de Prescripcions Tècniques Particulars hauran de complir:

- Normativa vigent aplicable
- Especificacions d'ATL aplicables
- Les especificacions fixada la resta de documents que formen el Plec del Projecte:
  - Plec de Prescripcions Tècniques Generals
  - Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a l'execució d'obres d'ATL
  - Plec de Prescripcions Tècniques Particulars

En tot cas, la Direcció d'Obra o ATL podran fixar requeriments addicionals als prescrits en el present plec.

2.2 Condicions generals per a tots els materials

2.2.1 Procedències

Cadascun dels materials complirà les condicions que s'especifiquen en els articles següents. La posada en obra de qualsevol material no atenuarà de cap manera el compliment de les especificacions.

El Contractista proposarà els llocs de procedència, fàbriques o marques dels materials, que hauran de ser aprovats pel Director d'Obra prèviament a la seva adquisició per part del Contractista.

2.2.2 Examen i assaig

En tots els casos que el Director d'Obra ho jutgi necessari, es realitzaran proves o assaigs dels materials prèviament a l'aprovació a què es refereix l'apartat anterior. El tipus i freqüència d'aquests assaigs s'especifica en els articles corresponents a aquest Plec.

2.2.3 Materials en contacte amb aigua de consum humà

Apliquen tots els requeriments fixats en el Plec de Prescripcions Tècniques Generals del projecte i el Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a obres d'ATL i altres especificacions d'ATL respecte a les mesures que hagin de complir els materials, subministraments i equips en contacte amb l'aigua potable.

En compliment del RD 140/2003 i del Sistema de gestió de l'aigua de consum humà d'ATL, tots els materials, equips i productes en contacte amb l'aigua de consum hauran de complir els requisits que es detallen en a les especificacions d'ATL i en el capítol específic del Plec de Prescripcions Tècniques Particulars.

En el cas d'actuacions que afectin a instal·lacions en servei relacionades amb la línia d'aigua i amb la xarxa de distribució, el Contractista és responsable d'establir les mesures necessàries per evitar possibles contaminacions per causa de les obres. A més d'emprar els mitjans i procediments adients, en aquests casos s'exigirà que el personal (propi o subcontractat) apliqui les pràctiques correctes d'higiene descrites en la instrucció ISI-007, que forma part del Sistema de gestió d'ATL.

En compliment del RD 140/2003, que estableix els criteris sanitaris de la qualitat de l'aigua de consum humà, els productes de construcció en contacte amb l'aigua de consum humà, per ells mateixos o per les pràctiques d'instal·lació que s'utilitzin, no han de transmetre a l'aigua de consum humà substàncies o propietats que contaminin o n'empitjorin la qualitat i suposin un incompliment dels requisits especificats en el RD, o suposin un risc per a la salut de la població abastada (art. 14.1).

El contractista i els subministradors hauran d'aplicar les disposicions del RD 03/2023 als materials i equips en contacte amb l'aigua potable i que s'està desenvolupant, i prioritzar els equips i subministradors que hi donin compliment.

- Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro.

Entre d'altres, estan en contacte amb aigua de consum humà els següents materials emprats en l'execució de les obres:

- Canonades i productes relacionats: canonades i totes les peces especials (colzes, derivacions, reduccions, etc.).
- Materials plàstics i orgànics per a juntes, segellat o reparació: materials plàstics (per exemple, juntes water-stop), elastòmers, adhesius, resines, pintures.
- Equips mecànics: vàlvules, ventoses, rodets de desmuntatge, cabalímetres, altres equips de mesura, etc.
- Materials que intervenen en el procés o que poden estar en contacte ocasionalment: substàncies destinades al tractament de l'aigua; substàncies per al manteniment, neteja i desinfecció de dipòsits i conduccions; lubricants.

Abans de fer la comanda dels materials, el Contractista presentarà a la Direcció d'Obra la documentació corresponent, per tal d'obtenir el vist i plau d'acord amb els criteris d'ATL. El llistat dels materials en contacte amb l'aigua de consum, juntament amb la documentació associada, s'inclourà en el Projecte d'Obra Executada.

No s'abonaran materials, subministraments, elements i equips en contacte amb aigua potable sense els certificats sanitaris que provin i certifiquin la seva innocuïtat i que no hi ha migració de productes perillosos o no aptes per al consum humà a l'aigua.

La Direcció d'Obra es reserva el dret a ordenar la retirada de qualsevol equip, tub o junta que no hagi estat aprovat o que no disposi de tota la documentació de qualitat requerits, inclosos certificats de tot tipus, a càrrec del contractista.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 131 de 236
Código de verificación : a5c320d582dbca86
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

2.2.4 Materials exclosos i limitats

En cap cas es podran utilitzar a l'obra els següents materials i substàncies:

- Sulfurhexà-fluorurs (SF6).
- Hidroflourocarbonats.
- Fusta procedent de tala il·legal.
- Altres productes o substàncies de provada perillositat o que presentin dubtes sobre les seves afectacions sobre la salut i/o el medi.

Sempre que sigui possible es substituiran els elements de PVC per elements de PP o PE.

2.3 Materials a utilitzar en terraplens, reblerts generals i explanades

2.3.1 Característiques generals

Els materials a utilitzar en terraplens seran sòls o materials locals constituïts amb productes que no continguin matèria orgànica descomposta, fem, arrels, terreny vegetal o qualsevol altra matèria similar.

S'ajustaran a allò disposat a l'article 330 del PG3.

2.3.2 Origen dels materials

Els materials es podran obtenir de les excavacions realitzades en l'obra o dels préstecs que, si és necessari, s'autoritzin per la Direcció d'Obra.

Es podrà utilitzar material granular d'origen reciclat, sota l'aprovació de la Direcció d'Obra.

El material retirat per a la seva substitució com a part d'una millora del terreny no podrà ser reutilitzat en obra excepte que es processi adequadament, complint amb els requeriments definits a l'Annex nº4: Geologia i geotècnia, i que s'autoritzi explícitament per la Direcció d'Obra.

2.4 Materials a utilitzar en reblerts de rases per a canonades

2.4.1 Característiques generals

Els materials a utilitzar en el reblert de rases per a canonades hauran de ser sòls fins, roques o sorres seleccionades i netes exemptes d' herbes, arrels, branques o un altre tipus de vegetació. A més, els materials a utilitzar en el reblert de rases per a canonades hauran de ser aquells que aquest Plec defineix com apropiats i no es podran utilitzar materials inapropiats.

2.4.2 Origen dels materials

Els materials apropiats es podran obtenir de les excavacions realitzades en l'obra, processats o sense processar, o de préstecs que si és necessari autoritzi la Direcció d'Obra.

Es podrà utilitzar material granular d'origen reciclat, sota l'aprovació de la Direcció d'Obra.

Vistes les característiques del sòl original de la parcel·la, només es podrà aprofitar el material de rasa excavat si compleix les prescripcions de qualitat definides en plànols i documents i si aquest procedeix d'una millora del terreny prèvia, amb material d'aportació.

2.4.3 Materials inadequats

Es consideraran sòls inadequats per a reblerts, aquells que classificats d'acord *"Unified Soil Classification System"* pertanyin a les classificacions Pt, OH, CH, MH o OL, segons la norma ASTM D-2487.

A més, qualsevol terra que contingui matèria orgànica, que tingui un límit plàstic menor del 8% provat d'acord amb la NLT-106/91 i que contingui més del 25% del material, en pes, que passi pel tamís UNE 0.080 mm d'acord amb els requisits de la norma NLT-152/89; o qualsevol terra que no pugui compactar-se suficientment, per obtenir el percentatge especificat de densitat màxima per a l'ús al qual se li destina, seran classificats com materials inadequats.

2.4.4 Definició i designació de tipus de materials apropiats

Tipus A: Barreja de grava o sorra amb el 100% que passa pel tamís UNE 25 mm i té un valor equivalent de sorra no menor de 50.

Tipus B: Barreja de grava o sorra amb el 100% que passa pel tamís UNE 12,5 mm i té un valor equivalent de sorra no menor de 50.

Tipus C: Sorra amb el 100% que passa per un tamís UNE 10 mm i almenys el 90% passa pel tamís UNE 5 mm i té un equivalent de sorra no menor de 30.

Tipus D: Grava natural o artificial amb el 100% que passa per un tamís UNE 25 mm i no més del 10% passa per un tamís UNE 5 mm.

Tipus E: Grava natural o artificial amb el 100% que passa per un tamís UNE 12,5 mm i no més del 10% passa per un tamís UNE 5 mm.

Tipus I: Qualsevol altre material que no sigui classificat com inadequat.

2.5 Materials a utilitzar per a substitucions i millores del terreny

2.5.1 Característiques generals

L'emplaçament del dipòsit es caracteritza per la presència superficial de reblerts antròpics. Degut a la presència d'aquesta unitat geotècnica, s'ha considerat un tractament de millora del terreny per sota de la llosa del dipòsit i de les arquetes de les vàlvules.

El material a utilitzar en el tractament de millora del terreny serà un sòl seleccionat de tipus 2 (sòl seleccionat segons l'article 330 del PG-3 amb CBR≥10 en les condicions de posada en obra) compactat en tongades de gruix màxim de 30 cm.

2.5.2 Origen dels materials

El material a emprar per als tractaments de millora del terreny i altres substitucions serà d'aportació externa a l'obra, per defecte. Aquest material haurà de ser aprovat per la Direcció d'Obra i complir amb les disposicions recollides a l'Annex nº4: Geologia i Geotècnia.

El sòl seleccionat podrà ser reciclat, és a dir, procedent d'excavacions de la mateixa obra u altres obres (no de pedrera). En el cas de l'ús de reblerts antròpics excavats s'haurà de garantir, mitjançant un control de qualitat exhaustiu, que s'eliminen els còdols de mida superior als 100 mm i tots els elements d'origen antròpic que pugui contenir el reblert (runa, formigó, totxos, plàstics, fustes, etc.).

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 132 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

2.6 Materials granulars a utilitzar per a drens granulars

2.6.1 Característiques generals

Els materials granulars a utilitzar en qualsevol tipus de dren granular definits en projecte o en obra seran nets i inerts, de granulometria uniforme, sense presència de fins, qualsevol forma de matèria orgànica o de vegetació o de qualsevol altre contaminant.

S'ajustaran a allò disposat a l'article 330 del PG3.

El material drenant complirà les prescripcions particulars definides en els documents del projecte:

- Annex nº4: Geologia i geotècnia
- Document nº2: Plànols
- Document nº3: Plec de Condicions
- Document nº4: Pressupost

2.6.2 Origen dels materials

Els materials a emprar per a l'execució de drens granulars de qualsevol tipus: talussos, fonamentacions, rases drenats, etc., seran d'aportació exterior i hauran de ser autoritzats per la Direcció d'Obra.

Els materials seran inerts i no podran contenir material d'origen ceràmic, excepte que ho autoritzi explícitament la Direcció d'Obra.

2.7 Granulats per a morters i formigons

Compliran l'especificat al CE i a la EHE-08.

2.8 Ciment

S'utilitzaran els ciments de classe resistent 32,5 MPa i 42,5 MPa definits en el "*Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos*" RC-16 i compliran les condicions exigides en el mateix. Es prescriu per als dipòsits de formigó armat la utilització de ciments de classe resistent 52,5 MPa.

- S'han de prioritzar, sempre que sigui tècnicament possible, els ciments fabricats amb subproductes i materials recuperats, com cendres, escòries, fangs, etc.
- S'han de prioritzar, sempre que sigui tècnicament possible, els ciments fabricats amb combustibles alternatius (residus pneumàtics, olis, plàstics, residus animals, etc..) en lloc d'hidrocarburs.

En els casos que s'indiqui expressament en projecte podran utilitzar-se altres tipus de ciment.

Els assaigs es regiran per allò disposat al Codi Estructural (CE) i a la Instrucció EHE-08.

2.9 Aigua

En totes les fases de l'obra s'haurà de vetllar especialment per l'eficiència i el correcte ús de l'aigua. La procedència de l'aigua podrà ser la que el Contractista consideri més adequada, sempre que es compleixin les prescripcions del CE.

2.10 Additius per a formigons

2.10.1 Condicions generals

El Contractista podrà proposar l'ús de tota mena d'additius, quan ho consideri oportú per obtenir les característiques exigides als formigons en l'apartat 2.11 d'aquest Plec, justificant en la seva proposta, mitjançant els oportuns assaigs, que la substància agregada en les proporcions previstes i en les condicions particulars de tipus de ciment, dosificacions, naturalesa dels granulats, de l'obra, produeixen l'efecte desitjat sense pertorbar excessivament les restants qualitats del formigó ni representar un perill per a les armadures.

El Director d'Obra podrà acceptar o no les propostes del Contractista i en qualsevol cas no es podrà utilitzar cap producte additiu sense la seva autorització escrita.

2.10.2 Assaigs

En el seu cas, es realitzaran els assaigs que ordenarà el Director d'Obra, inclosos aquells que permetin jutjar la influència de l'ús d'additius en el temps d'adormiment i en la retracció.

2.11 Formigons

2.11.1 General

El Contractista sotmetrà a l'aprovació del Director d'Obra les dosificacions dels formigons que pensi utilitzar. Existirà una dosificació per a cada tipus de formigó i sistema de posada en obra que es pensi utilitzar. Com ja s'indica en l'articulat corresponent de la part 2.27 d'aquest Plec, els assaigs característics del formigó que són preceptius es realitzaran en idèntiques condicions d'obra per a les que han estat preparats. Cada fórmula de treball presentada pel Contractista contindrà almenys:

- Granulometria dels granulats.
- Composició granulomètrica resultant.
- Contingut i tipus de ciment.
- Relació aigua/ciment.
- Contingut d'additius.

Els formigons de l'obra es caracteritzen en els quadres de materials dels plànols. Es respectaran els recobriments indicats en els quadres de materials.

Les classes d'exposició, el recobriment, el tipus de formigó i altres consideracions s'indiquen en els quadres de materials dels plànols d'estructures.

2.11.2 Durabilitat, classes d'exposició i obertura de fissura

S'han considerat les següents classes d'exposició pels diferents formigons de l'obra:

- XC1: elements permanentment humits en aigües no agressives (dipòsits).
- XC2: elements amb contacte amb el terreny, no submergits en aigua (lloses de fonamentació, murs de soterrani i contenció de terres).
- XC4: elements a l'exterior dels edificis, no submergits en aigua i exposats a la intempèrie (bigues canal, tapes, lloses, murs).

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 133 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

Tota l'estructura de la caseta de la cambra de vàlvules i de les noves arquetes es considerarà XC2.

L'obertura de la fissura per criteris de durabilitat queda limitada segons el CE.

L'article 7.3 del CE limita l'obertura de la fissura.

2.11.3 Resistència i recobriments

El control del formigó serà estadístic i el nivell de control d'execució serà intens.

Els formigons compliran amb els recobriments i les resistències mínimes definides els plànols i a l'Annex nº8: Càlculs estructurals.

A continuació es fixen requeriments per a formigons de característiques no definides en projecte.

Els formigons utilitzats tindran la següent resistència característica:

- Elements de formigó armat: 30 MPa ≤ fck < 40 MPa
- Elements de formigó de capes de compressió: 25 MPa ≤ fck ≤ 30 MPa
- Elements de formigó prefabricat: 40 MPa ≤ fck ≤ 50 MPa

Els recobriments per criteris de durabilitat es fixen segons el CE. En el present projecte s'ha fixat un recobriment de 45 mm per a estructures executades in situ, tal i com es pot veure en els plànols.

Els recobriments per a formigons de capes de compressió o de reblerts s'han ficat en 25 mm.

Els recobriments a complir, per criteris de durabilitat, segons article 43.4 del CE, són els següents:

- Elements formigonats contra el terreny: 70mm
- XC1, XC2, XC3:
  - Elements "in situ" amb 25≤fck<40: 25+5 = 30mm
  - Elements "in situ" amb fck≥40: 20+5 = 25mm
  - Elements prefabricats amb 25≤fck<40: 25+0 = 25mm
  - Elements prefabricats amb fck≥40: 20+0 = 20mm
- XC4:
  - Elements "in situ" amb 25≤fck<40: 30+5 = 35mm
  - Elements "in situ" amb fck≥40: 25+5 = 30mm
  - Elements prefabricats amb 25≤fck<40: 30+0 = 30mm
  - Elements prefabricats amb fck≥40: 25+0 = 25mm
- XA1:
  - Elements "in situ" amb 25≤fck<40: 30+5 = 35mm
- XA3:
  - Elements "in situ" amb 25≤fck<40: 55+5 = 60mm

2.11.4 Formigons prescrits per a estructures

Es prescriu el mateix formigó per a tota l'estructura de solera i murs del dipòsit executats in situ.

Es prescriu el mateix formigó per a tota l'estructura de les arquetes de vàlvules d'entrada i de sortida.

Es prescriu un formigó amb mida màxima d'àrid de 10 a 12 mm per a tots els formigons executats in situ.

Es prescriu un formigó amb una docilitat fluida per a tots els formigons executats in situ.

Es podrà incorporar un additiu un additiu hidròfug/superplastificant per obtenir una consistència líquida o fluida si es requerit, sense cost addicional respecte a les unitats d'obra contemplades en el pressupost.

Es podran prescriure formigons amb fibres a requeriment de la Direcció d'Obra, abonant-se un suplement segons les unitats d'obra contemplades en el pressupost.

Petites variacions a la dosificació del formigó no generaran noves unitats ni nous preus.

2.12 Acer per a armadures passives

Es complirà l'especificat al CE i a la EHE-08.

S'utilitzarà acer B 500 SD per a les barres d'armadura i B500T per a les malles electrosoldades.

2.13 Acer per a armadures actives

Es complirà l'especificat al CE i a la EHE-08.

S'utilitzarà acer Y1860S7.

2.14 Acer laminat per a estructures

2.14.1 Definició

L'acer és un producte ferri generalment apte per a la conformació en calent. Amb excepció de certs acers d'alt contingut en crom, el contingut en carboni és igual o inferior al 2%.

Es defineixen com acers laminats per estructures metàl·liques els productes acabats, laminats en calent, d'acer no aliat, destinats a ser emprats a temperatures ambientals de serveis en estructures metàl·liques cargolades, roblonades o soldades. No està previst que aquests acers siguin sotmesos a tractament tèrmic, excepte els de normalitzat i d'eliminació de tensions.

2.14.2 General

Es complirà l'especificat a l'Eurocodi 2, el CE i l'EAE.

L'acer es definirà en funció dels requeriments estructurals i segons els quadres de materials indicats als plànols. Es considerarà:

- Classe d'acer estructural:
  - Estructures exteriors: J2
  - Estructures interiors JR o J0 (segons temperatura)
- Classe d'exposició: C3 (taula 80.1a del CE)

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 134 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

- Classe d'execució: EXC2 (taula 91.1 del CE)
  - Nivell de risc: CC2
  - Categoria d'ús: SC1
  - Categoria d'execució: PC2

Els suports i estructures auxiliars d'acer compliran les especificacions d'estructures d'acer.

Les estructures metàl·liques es dimensionaran (inclòs el grau i tipus de l'acer i la seva pintura de protecció) considerant l'ambient humit a l'interior i l'exterior de les arquetes i casetes, un possible manteniment escàs, filtracions d'aigua de pluja i possibles gelades a l'hivern.

2.14.3 Tipus d'acers a emprar

S'empraran acers tipus S275JR/J0/J2 segons UNE-EN 10025 en xapes i perfils laminats, segons s'especifiqui per a cada element de les estructures als plànols del Projecte.

Condicions generals:

- Estat de subministrament:
  - Els productes destinats a la construcció metàl·lica es subministren generalment en estat brut de laminació.
- Condicions de superfície:
  - Els productes hauran de tenir una superfície tècnicament llisa de laminació. No presentaran defectes que siguin perjudicials per a la posada en obra dels productes o la utilització final dels mateixos.
  - La superfície haurà d'estar exempta d'oli, greix o pintura que no es pugui eliminar mitjançant un decapat normal.

Pels productes plans serà d'aplicació la Norma UNE-EN 10163 "Condicions de subministrament relatives a l'acabat superficial de xapes, bandes, plànols amples i perfils laminats en "calent" en la que es defineix el nivell de qualitat superficial i les condicions de reparació.

D'acord amb dita norma, les xapes només presentaran discontinuïtat-s des de la Classe AI.

Pels perfils i ressorts, el fabricant podrà eliminar per amolat els defectes de menor entitat amb la condició que l'espessor local resultant no difereixi del valor nominal en més d'un 4%. No s'autoritza l'eliminació de defectes de major magnitud per amolat i posterior condicionament per soldadura.

2.14.4 Estat de les vores

Les xapes es podran subministrar amb les vores bé en brut de laminació o bé cisallats. En qualsevol cas, l'estat de les vores no ha de perjudicar la correcta posada en obra de les xapes.

2.14.5 Composició química i característiques mecàniques

Seran les indicades per la norma UNE-EN 10025 "Productes laminats en calent per estructures" pels tipus u graus d'acers especificats als plànols del Projecte i en aquest Plec de Prescripcions Tècniques Particulars.

El subministrador d'acer haurà d'acreditar els productes, abans de començar la seva elaboració en taller, segons l'especificat a la norma UNE-10204 "Productes metàl·lics, tipus de documents d'inspecció". En cas de no disposar-se d'aquests documents els acers es recepcionaran mitjançant presa de mostres i assaigs segons les normes UNE corresponents, realitzats amb càrrec al Contractista.

2.14.6 Propietats tecnològiques

Les xapes fins a 20 mm d'espessor es subministraran amb aptitud per la conformació en fred per plegat. Aquesta aptitud implica que no es produeixin esquerdes durant les operacions mecàniques de conformat sempre que es respectin els diàmetres mínims de plegat indicats per a cada espessor.

2.14.7 Control de qualitat

Totes les xapes d'acer d'espessor igual o superior a 6 mm seran objecte d'un control ultrasònic realitzat d'acord amb la Norma UNE-EN 10.160 "Examen per ultrasons dels productes plans d'acer d'espessor igual o superior a 6 mm (mètode de reflexió)".

Seran admissibles únicament les classificades com de classe S2 ó S3 per l'examen del cos de la xapa, i com de classe E3 ó E4 per l'examen de les vores de les xapes.

2.14.8 Condicions d'inspecció

Els perfils laminats en calent seran objecte d'inspecció tècnica d'acord amb la norma UNE-EN 10021 "Condicions tècniques de subministrament generals pels productes d'acer".

La presa de mostres, la unitat d'inspecció, el número d'assaigs i la seva realització i els criteris de conformitat i rebuig s'ajustaran a l'especificat a tal fi en la norma UNE-EN 10025.

2.14.9 Marcat

Els perfils estructurals portaran gravats a l'ànima o en un lloc idoni del perfil, el nom del fabricant i el tipus i grau d'acer.

Les xapes i platines estaran identificades mitjançant un codi de colors adequats, o per qualsevol procediment que permeti distingir el número de colada i el nom del fabricant.

2.14.10 Dimensions i toleràncies

Els productes laminats s'ajustaran, pel que fa a dimensions i toleràncies, a les normes UNE:

Perfils, barres, rodons i quadrats: UNE 36521, UNE 36522, UNE 36524, UNE 36525, UNE 36526,UNE 36541, UNE 36542, UNE 36543, UNE 36547, UNE-EN 10024, UNE-EN 10034, UNE-EN 10055, UNE-EN 10056 i UNE-EN 10279.

Xapes: UNE EN 10051 i UNE EN 10029

2.14.11 Cargols, femelles i volanderes

Es defineixen com cargols els elements d'unió amb filetejat helicoidal de perfil apropiat que s'empren com a peces d'unió o per a exercir un esforç de compressió.

Les característiques de l'acer dels cargols, femelles i volanderes seran les especificades a la norma UNE-EN 1993-1-1:2005 per les qualitats 5.6 (cargols ordinaris i calibrats) i 10.9 (cargols d'alta resistència), excepte que s'indiqui altra cosa als plànols del Projecte.

Aquestes característiques es determinaran d'acord amb les normes UNE corresponents.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 135 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificado/CopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

2.14.12 Soldadura

2.14.12.1 Consumibles per a soldadura

S'escolliran els consumibles amb una composició química i unes característiques mecàniques adaptades a les característiques del material base a soldar.

Els materials d'aportació hauran d'estar garantits amb el corresponent certificat del fabricant, que indiqui la composició química i característiques del metall dipositat.

Els consumibles tindran, en tots els casos, característiques resistents (inclús resiliència) superiors a les del metall base.

2.14.12.2 Soldadura manual per arc elèctric

S'empraran elèctrodes amb revestiment bàsic i de baix contingut en hidrogen. Tots els consumibles estaran d'acord amb la Norma UNE-EN ISO 2560 "Consumibles per a soldadura. Elèctrodes recoberts per a soldadura manual a l'arc d'acers no aliats i de gra fi".

A les unions realitzades en muntatge no es permetrà l'ús d'elèctrodes el rendiment nominal dels quals sigui superior a 120. La determinació del rendiment i del coeficient del dipòsit d'elèctrodes revestits es realitzarà d'acord amb ka Norma UNE corresponent.

La determinació de la humitat total dels elèctrodes revestits s'ajustarà a la Norma UNE 14211 "Determinació de la humitat total en elèctrodes revestits".

2.14.12.3 Soldadura automàtica per arc submergit.

En soldadura automàtica amb arc submergit els consumibles estaran d'acord amb les Normes UNE-EN-756 "Consumibles para el soldeo. Alambres y combinaciones alambres-fundentes macizos y tubulares para el soldeo por arco sumergido de aceros no aleados y de grano fino. Clasificación". Classificació i UNE-EN 760 "Consumibles para el soldeo. Fundentes para el soldeo por arco sumergido. Clasificación".

2.14.12.4 Soldadura semiautomàtica per arc en atmosfera protectora

En soldadura semiautomàtica amb protecció gasosa tipus MIG ó MAG els consumibles estaran d'acord amb les normes UNE vigents.

Si s'empra aquest procediment en obra, es cuidarà que el lloc de treball corresponent estigui eficaçment protegit contra pluja i vent.

Queda expressament prohibida la utilització d'elèctrodes de gran penetració en l'execució d'unions de força.

2.14.13 Pintura de l'estructura metàl·lica

2.14.13.1 Preparació de l'acer

Totes les superfícies es rajaran al grau Sa2 ½ de ISO-8501-1, quedant un perfil de rugositat entre 50-75 micres, havent de tenir aquesta qualitat al moment d'aplicació de les pintures.

2.14.13.2 Sistema de protecció contra la corrosió.

Sobre la superfície tractada d'acord a l'apartat de preparació de superfícies.

- Fase en taller:
  - Imprimació:
    - Una capa d'Imprimació epoxi cinc C-Pox Primer Zn500 ó similar, amb un espessor de pel·lícula seca de 75 micres.
- Fase en obra:
  - Capa d'acabat:
    - Dues capes d'acabat epoxi multifuncional Amerlock 400C o similar, amb un espessor de pel·lícula seca de 100 micres cada capa.
  - Sistema de reparació en obra:

On sigui difícil l'accés amb pistola, es repassarà a brotxa fins aconseguir abastar l'espessor necessari.

El sistema aplicat a tota la superfície, ha de tenir el mateix comportament i prestacions.

S'aplicarà la primera capa tan aviat com s'hagi efectuat el raig de sorra i en cap cas després de les tres hores següents.

El gruix de pel·lícula especificat per a cada capa de pintura ha de ser estrictament observat i s'entén que és gruix de pel·lícula seca.

Les capes de pintura han d'estar lliures de porositats, bombolles i ulls de peix.

Mai s'aplicarà la pintura en les següents condicions climatològiques:

- Temperatura ambient per sota de 5 graus centígrads
- Si es preveu que la temperatura pot baixar de 0 graus centígrads abans que la pintura s'hagi assecat.
- Quan la temperatura del metall estigui per sota del punt de rosada de l'aire.
- Temperatura ambient per damunt de quaranta graus centígrads.
- Humitat relativa superior a 80%
- Vent

Els temps mínims i màxims per repintar es respectaran d'acord amb les instruccions del fabricant.

Per determinar les condicions d'aplicació de les pintures s'hauran d' observar les recomanacions del fabricant.

La capacitat de protecció del sistema de pintura una vegada aplicada serà tal que al cap de 5 anys de servei la superfície no presenti un grau de corrosió superior a Re3 de l'Escala Europea de Corrosió.

En qualsevol de les capes especificades s'exigeix un grau d'adherència classe 4 de la norma ASTM D-3359-74.

- En elements lineals s'executaran:
  - 1 Assaig d'adherència cada 3 metres lineals
  - 1 Assaig de gruix cada 1 metre lineal
- Per a elements superficials:

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 136 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

- 1 Assaig d'adherència cada 2 m^2 o fracció
- 1 Assaig de gruix cada 1 m^2 o fracció

En cas de soldadures en obra es podran utilitzar excepcionalment pintures enriquides amb zinc en gruixos de 80 micres segons ISO 3549.

Tot sistema de pintura serà presentat pel contractista a la Direcció d'Obra per a la seva aprovació, incloent informació sobre el tipus de pintura, el número de capes i l'espessor.

2.14.14 Galvanitzat en calent

Com a tractament alternatiu, sempre que aquest sigui acceptat per la Direcció d'obra i per ATL depenent de l'estructura de que es tracti i de la situació particular concreta, es aplicable la protecció mitjançant galvanitzat en calent per immersió previ tractament de decapatge químic, segons UNE-37.505 i ISO 1461. Gruix mig mínim 85 micres o 610 g/m^2. La cargolaria segons UNE 37.507.

Aplicaran doncs les prescripcions pròpies d'acer galvanitzat i d'estructures, suports o caldereria d'acer galvanitzat que es prescriguin en el present projecte.

2.15 Acer galvanitzat

Les canonades d'acer galvanitzat seran d'acer S275JR galvanitzat en calent.

L'acer laminat en calent o en fred per a estructures (perfils, planxes, etc.) seran de la classe especificada als quadres de materials dels plànols en qüestió, i de forma general S275JR o S275J0 o S275J2 galvanitzat en calent. Aquest complirà amb les especificacions de l'acer laminat per a estructures recollides a l'article 0.

La protecció mitjançant galvanitzat en calent complirà amb les prescripcions de UNE 37.505 i ISO 1461. Aquesta es farà per immersió previ tractament de decapatge químic. El gruix mig mínim serà de 85 micres o 610 g/m^2.

La cargolaria complirà amb les prescripcions de la UNE 37.507.

No s'accepten elements d'acer galvanitzat en zones de reactius per raons de durabilitat en aquest ambient agressiu. Els elements d'acer galvanitzats que s'haguessin de disposar s'instal·larien d'acer inoxidable AISI 316L.

No s'admeten tractaments de galvanitzat en fred ni en taller ni en obra.

No s'admeten soldadures fetes sobre elements d'acer galvanitzat en calent danyant el seu tractament de protecció, excepte si es tornen a galvanitzar en calent en taller prèviament al seu lliurement en obra.

Es prohibeixen les soldadures en elements d'acer galvanitzats en calent en obra.

Tots els elements galvanitzats en calent s'uniran en obra mitjançant unions cargolades.

Els suports i ancoratges de les canonades d'acer galvanitzat en calent seran d'acer galvanitzat en calent.

2.16 Acer inoxidable

Serà del tipus AISI A316L de forma general, excepte que s'especifiqui el contrari.

Les canonades d'acer inoxidable seran del tipus AISI 316L. Els seus suports també seran d'acer inoxidable.

S'admeten soldadures en obra de caldereria i suports i estructures d'acer inoxidable si són necessàries i no és possible fer-les en taller. Es dona preferència a les soldadures fetes en taller i es reforçarà el control a obra.

En el cas d'equips, es contemplen altres tipus d'acers inoxidables d'acord amb les especificacions pròpies dels diferents elements.

A les zones de reactius queda prohibit instal·lar elements d'acer inoxidable de qualitat (en termes de durabilitat) inferior a AISI 316L.

Totes les subjeccions i ancoratges de qualsevol element ubicat en zones de reactius serà d'acer inoxidable AISI 316L.

2.17 Palplanxes metàl·liques

Són perfils laminats d'acer, existents al mercat i de les que en cada projecte han d'especificar-se les següents característiques:

- Tipus d'acer.
- Límit elàstic.
- Resistència a la tracció.
- Allargament mínim.
- Fatiga admissible.
- Moment flector admissible per a 1 m d'ample de paret.
- Moment d'inèrcia per a 1 m d'ample de paret.
- Mòdul resistent per a 1 m d'ample de paret.
- Pes per m2.

2.18 Elements prefabricats de cobertes

2.18.1 Planxes, perfils, careners i similars

Les planxes, perfils, careners i elements similars per a cobertes, ja siguin acabats, elements de subjecció, canalons de pluvials o similars, seran d'acer inoxidable o d'alumini anoditzat o lacat, segons es prescrigui en els plànols.

Totes les subjeccions addicionals seran d'acer inoxidable AISI 316L.

Els elements definits per a cobertes i acabats d'acer galvanitzat aniran lacats i pintats.

2.18.2 Elements de subjecció i ancoratges

Tots els elements de subjecció i ancoratge en cobertes seran d'acer inoxidable AISI 316L.

Els elements de subjecció de pluvials d'acer galvanitzat, podran ser també en acer galvanitzat. L'acabat serà lacat i/o pintat segons definit en plànols o per part de la Direcció d'Obra.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 137 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

2.19 TRAMEX d'acer galvantizat

2.19.1 Forjat tramex

Els forjats tipus TRAMEX de plataformes de treball, escales, etc. serà d'acer galvanitzat en calent suportat per una estructura d'acer galvanitzat, segons es defineixi en els plànols, plec, pressupost o per part de la Direcció d'Obra. Las peces del tramex seran fàcilment enretirables.

La plataforma consistirà en una reixa premsada de pas de 40x40 a 45x45 mm amb platina portant de h1=30 mm i platina separadora de h2=10 mm o bé platines h1=h2=30 mm, i reixa inferior de seguretat de pas de 10x10 m, d'acer galvanitzat en calent.

La càrrega mínima de disseny del tràmex és de 500kg/m^2.

Totes les peces s'uniran mitjançant unions mecàniques o cargolades.

Queden prohibides les soldadures en obra com a qualsevol estructura d'acer galvanitzat.

2.19.2 Escales

Les escales d'accés al nivell inferior de la cambra de vàlvules estaran formades per esgalons tramex d'acer galvanitzat en calent, de 800x310 mm, cantell h=30 mm, recolzats sobre l'estructura de l'escala i seran retirables.

2.19.3 Estructura de suport del tramex

L'estructura de suport del tramex serà d'acer galvanitzat en calent.

L'estructura d'acer galvanitzat de suport del tramex podrà anar ancorar-se a una estructura de formigó.

Totes les peces s'uniran mitjançant unions mecàniques o cargolades.

Queden prohibides les soldadures en obra com a qualsevol estructura d'acer galvanitzat.

2.20 TRAMEX de PRFV

2.20.1 Forjat tramex

Els forjats tipus TRAMEX de plataformes de treball, escales, etc. definides en PRFV en plànols, plec, pressupost o per part de la Direcció d'Obra, seran de PRFV amb tractament antilliscant suportats per una estructura d'acer galvanitzat, segons es defineix en els plànols.

Concretament, serà un muntatge de doble entramat de PRFV Eurograte o similar, de 15x15 mm de pas de malla, amb platines de 38x2 mm, tot amb tractament antilliscant, per a plataformes, escales, graons, incloent-hi la part proporcional de retalls, fixaments i elements auxiliars

La càrrega mínima de disseny del tràmex és de 500kg/m^2.

2.20.2 Estructura de suport

L'estructura de suport del tramex serà d'acer galvanitzat en calent.

L'estructura d'acer galvanitzat de suport del tramex podrà anar ancorar-se a una estructura de formigó.

Totes les peces s'uniran mitjançant unions mecàniques o cargolades.

Queden prohibides les soldadures en obra com a qualsevol estructura d'acer galvanitzat.

2.21 Pintures plàstiques

Serà una pintura acrílica d'alta resistència de fàcil aplicació i gran poder de cobertura impermeable a l'aigua, transpirable al vapor, totalment rentable, excel·lent resistència al fregament i resistent a ambients agressius.

No serà tòxica ni inflamable.

2.22 Pintura de paraments de formigó

2.22.1 Pintura d'impermeabilització dels murs de formigó

Es considera que l'ambient dels formigons ofereix suficient protecció davant l'aigua sense necessitat de pintura d'impermeabilització addicional.

Les estructures de formigó enterrades tindran un acabat amb pintura d'impermeabilització segons definit en plànols i pressupost. S'aplicaran dues capes.

2.22.2 Pintures anticarbonatació

Els paraments exteriors d'estructures de formigó tindran un acabat amb pintura anticarbonatació aplicada en dues capes.

Sobre aquesta pintura es podrà aplicar una pintura d'acord amb criteris arquitectònics o paisatgístics a criteri de la Direcció d'Obra.

2.23 Serralleria i fusteria

2.23.1 Portes

2.23.1.1 General

Es subministraran portes de les dimensions, materials i característiques fixades als plànols d'arquitectura o d'urbanització, mantenint la seva geometria i sentit d'obertura.

Les portes tindran el color fixat en els plànols i/o fixat/aprovat per la direcció d'obra o ATL. Aquest color haurà de ser coherent amb el disseny estètic de les façanes.

2.23.1.2 Edificació

Per norma general les portes s'obriran cap a l'exterior per facilitar l'evacuació.

La geometria de les portes exteriors serà coherent amb el disseny de les façanes i les obertures previstes.

Totes les portes seran de qualitat superior, inclòs el seu acabat lacat, anoditzat o pintat, ja siguin d'alumini o d'acer galvanitzat, i aptes per a l'exterior amb el grau de protecció requerit pel CTE.

Les portes es subministraran de fàbrica amb panys amb clau, tanques antipànic, espiells, reixes de ventilació, finestres, lames i altres acabats segons es defineixi en els plànols.

Les unitats d'obra inclouen el muntatge complet de la porta, inclòs el bastidor en el mur de façana i els reforços o actuacions necessàries.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 138 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

2.23.1.3 Tancament de la parcel·la

Les portes d'accés a la parcel·la seran de dos fulls batents, amb una amplada mínima de 3,0 m per full, o corredores amb una longitud mínima de 6,0 m.

Totes les portes seran de qualitat superior, inclòs el seu acabat lacat, anoditzat o pintat, ja siguin d'alumini o d'acer galvanitzat, i aptes per a l'exterior amb el grau de protecció requerit pel CTE.

Les portes es subministraran de fàbrica amb panys amb plau, suports, rails o carrils, reixes i altres acabats segons es defineixi en els plànols o per part de la Direcció d'Obra.

Les unitats d'obra inclouen el muntatge complet de la porta, inclosos suports i sistemes de guiat, els reforços o actuacions necessàries.

2.23.2 Reixes de ventilació

A les obertures de ventilació s'instal·laran reixes d'intempèrie d'ales o lamel·les horitzontals d'alumini anoditzat platejat o acer galvanitzat i reixeta de malla metàl·lica d'acer inoxidable de pas 1x1 mm, aletes en Z i fixada al bastiment.

Les reixes podran ser d'acer inoxidable AISI 316L si es requerit.

La seva geometria i detalls s'indiquen als plànols d'arquitectura.

L'acabat de les reixes de ventilació serà esmaltat o pintat de fàbrica del color fixat en els plànols o determinat per la direcció d'obra.

Les unitats d'obra inclouen el muntatge complet de la reixa, inclòs el bastidor en el mur de façana i els reforços o actuacions necessàries.

2.24 Baranes

El material de les baranes i passamans i elements similars o auxiliars seran d'acer inoxidable AISI 316L o d'alumini anoditzat segons es defineixi als plànols i al pressupost i defineixi la Direcció d'Obra.

Els ancoratges i subjeccions d'aquests elements seran d'acer inoxidable AISI 316L.

Les baranes seran fixes o desmuntables segons s'indiqui en els plànols o per part de la Direcció d'obra. Si no s'indica, seran fixes.

Els ancoratges seran químics a l'estructura de formigó, excepte que s'indiqui el contrari.

Les baranes poden incorporar portes en accessos a indicació de la Direcció d'Obra.

2.25 Escales d'accessos i registres

Les escales d'accés a registres seran de PRFV, d'acer galvanitzat, d'acer inoxidable AISI 316L o d'alumini anoditzat segons es defineixi las plànols i al pressupost, incloses les gàbies.

Els seus ancoratges i subjeccions seran d'acer inoxidable AISI 316L.

Els ancoratges de les escales d'acer galvanitzat a l'estructura podran ser d'acer galvanitzat.

Els ancoratges a estructures de formigó seran químics executats in situ.

Les escales d'acer galvanitzat tenen la consideració d'estructura metàl·lica d'acer galvanitzat i compliran les prescripcions definides a l'article 2.15 del plec.

Les escales i plataformes estil TRAMEX tenen la consideració d'estructura metàl·lica auxiliar i seran d'acer galvanitzat i, per tant, compliran les prescripcions definides a l'article 2.15 del plec.

2.26 Elements de pluvials dels edificis

Es restauraran els canalons i baixants de pluvials del dipòsit existent afectats, preferentment en PVC o acer galvanitzat lacat.

Les seves subjeccions seran d'acer galvanitzat o d'acer inoxidable AISI 316L a criteri de la Direcció d'Obra.

S'instal·larà un mínim de dos baixants per coberta.

Els baixants de pluvials conduiran la pluja a la superfície de la urbanització en el sentit del drenatge superficial.

2.27 Remats i acabats de façanes i cobertes

Els remats de coronació i acabats de façanes i cobertes i altres detalls seran dels següents materials, segons s'indiqui en plànols d'arquitectura:

- Xapa plegada d'alumini lacat o prepintat o anoditzat.
- Xapa plegada d'acer galvanitzat lacat
- Xapa plegada d'acer inoxidable AISI 316L

Els seus ancoratges i subjeccions de tots aquests acabats seran d'acer inoxidable AISI 316L.

El color del lacat o pintat dels remats serà definit per la Direcció d'Obra, en coherència amb l'acabat de façanes i altres elements arquitectònics.

2.28 Línies de vida

Les línies de vida i els seus ancoratges seran d'acer inoxidable AISI 316L.

2.29 Elements de ventilació

Els elements de ventilació de cobertes de dipòsits i d'arquetes seran d'acer galvanitzat.

La direcció d'obra podrà definir un acabat superior per criteris de durabilitat.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 139 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

3 Execució

3.1 Replantejos

A partir de la Comprovació del replanteig de les obres, tots els treballs de replanteig necessaris per a l'execució de les mateixes seran realitzats a compte i risc del Contractista.

El Director comprovarà els replantejos executats pel Contractista i aquest no podrà iniciar l'execució de cap obra o part d'ella, sense haver obtingut del Director la corresponent aprovació del replanteig.

L'aprovació per part del Director de qualsevol replanteig efectuat pel Contractista no disminuirà la responsabilitat d'aquest en l'execució de les obres. Els perjudicis que ocasionessin els errors dels replantejos realitzats pel Contractista hauran de ser solucionats a càrrec d'aquest en la forma que indiqui el Director.

El Contractista haurà de disposar al seu cost tots els materials, aparells i equips de topografia, personal tècnic especialitzat i mà d'obra auxiliar, necessaris per efectuar els replantejos al seu càrrec i materialitzar els vèrtexs, bases, punts i senyals anivellades. Tots els mitjans materials i de personal citat tindran la qualificació adequada al grau d'exactitud dels treballs topogràfics que requereixi cadascuna de les fases del replanteig, d'acord amb les característiques de l'obra. El Director de les obres definirà el grau d'exactitud necessari per efectuar els replantejos.

En les comprovacions del replanteig que efectuï la Direcció, el Contractista, a cost seu, prestarà l'assistència i ajuda que el Director requereixi, evitarà que els treballs d'execució de les obres interfereixin o entorpeixin les operacions de comprovació i, quan sigui indispensable, suspendrà els esmentats treballs, sense que per això tingui dret a cap indemnització.

El Contractista executarà a cost seu els accessos, camins, escales, passarel·les i bastides necessaris per a la realització de tots els replantejos, tant els efectuats per ell com per la Direcció d'Obra.

El Contractista serà responsable de la conservació durant el temps de vigència del contracte, de tots els punts topogràfics materialitzats en el terreny i senyals anivellades, ha reposar a cost seu, els que per necessitat d'execució de les obres o per deteriorament, haguessin estat moguts o eliminats. Els treballs de reposició es comunicaran a la Direcció d'Obra per a la seva comprovació.

3.2 Accés a les obres

Llevat de prescripció específica en algun document contractual, seran per compte i risc del Contractista, la construcció i manteniment de totes les vies de comunicació i les instal·lacions auxiliars per a transport, com ara carreteres, camins, senders, passarel·les, plans inclinats, muntacàrregues per a l'accés de persones, transport de materials a l'obra, etc.

Aquestes vies de comunicació i instal·lacions auxiliars seran gestionades, projectades, construïdes, conservades, mantingudes i operades, així com demolides, desmuntades, retirades, o lliurades per a usos posteriors a compte del Contractista.

El Contractista haurà d'obtenir de l'Autoritat competent les oportunes autoritzacions i permisos per a la utilització de les vies i instal·lacions.

ATL es reserva el dret que determinades carreteres, camins, senders, rampes i altres vies de comunicació construïdes per compte del Contractista, puguin ser utilitzades gratuïtament pel seu compte o per altres contractistes per a la realització de treballs de control de qualitat, auscultació, reconeixements i tractaments del terreny, sondejos, injeccions, ancoratges, fonamentacions indirectes, obres especials, muntatge d'elements metàl·lics, mecanismes elèctrics, i d'altres equips d'instal·lació definitiva.

ATL es reserva el dret que aquelles carreteres, camins, senders i infraestructures d'obra civil d'instal·lacions auxiliars de transport, que el Director consideri d'utilitat per a l'explotació de l'obra definitiva o per a altres fins que ATL estimi convenient, siguin lliurades pel Contractista al terme de la seva utilització per aquest, sense que per això hagi de percebre cap abonament.

En qualsevol obra, s'haurà de minimitzar l'obertura de camins i l'impacte ambiental causat per aquests:

- El moviment de terres haurà de ser el mínim imprescindible i s'haurà de realitzar segons es descriu a l'apartat 3.9.1.
- La maquinària utilitzada haurà de portar insonoritzadors.
- Es prendran mesures preventives contra incendis d'acord a la reglamentació vigent.
- Un cop acabades les obres, s'hauran de restaurar totes les zones afectades tornant a l'estat anterior.

En tot moment es seguiran les directrius que estableixi el Director Facultatiu o el Director Ambiental de les obres en cas de que aquestes estiguin subjectes a DIA.

3.3 Accés als fronts de treball

El present article es refereix a aquelles obres auxiliars i instal·lacions que, a més de les indicades a l'article 3.4. d'aquest Plec, calguin per a l'accés del personal i per al transport de materials i maquinària als fronts de treball, ja sigui amb caràcter provisional o permanent, durant el termini d'execució de les obres.

Aquests accessos als fronts de treball seran gestionats, projectats, construïts, conservats, mantinguts i operats, així com demolits, desmuntats, retirats, o lliurats per a usos posteriors a compte del Contractista.

La Direcció es reserva el dret per si mateixa i per a les persones autoritzades pel Director, d'utilitzar tots els accessos als fronts de treball construïts pel Contractista ja sigui per complir les funcions a aquella encomanades, com per permetre el pas de persones i materials necessaris per al desenvolupament dels treballs.

El Director podrà exigir la millora dels accessos als fronts de treball o l'execució d'altres nous, si així ho estima necessari, per poder realitzar degudament la inspecció de les obres.

Totes les despeses de Projecte, execució, conservació i retirada dels accessos als fronts, seran de compte del Contractista no sent, per tant, d'abonament directe.

3.4 Instal·lacions auxiliars d'obra i obres auxiliars

Constitueix obligació del Contractista el projecte, la construcció, conservació, explotació, desmuntatge, demolició i retirada d'obra de totes les instal·lacions auxiliars d'obra i de les obres auxiliars, necessàries per a l'execució de les obres definitives.

El seu cost és de compte del Contractista, pel que no serà objecte d'abonament el mateix, excepte en el cas que figurin en el Projecte com unitats d'abonament independent.

Es consideren instal·lacions auxiliars d'obra les que, sense caràcter limitatiu, s'indiquen a continuació:

a) Oficines i laboratoris de la Direcció.
b) Instal·lacions de transport, transformació i distribució d'energia elèctrica i d'enllumenat.
c) Instal·lacions de subministrament d'aigua potable i industrial.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 140 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

d) Instal·lacions per a serveis del personal.
e) Instal·lacions per als serveis de seguretat i vigilància.
f) Instal·lacions de tractament o reciclatge de residus
g) Zones destinades a l'abassegament de materials.
h) Oficines, laboratoris, magatzems, tallers i parcs del Contractista.
i) Qualsevol altra instal·lació que el Contractista necessiti per a l'execució de l'obra.

Durant la vigència del contracte, seran per compte del Contractista el funcionament, la conservació i el manteniment de totes les instal·lacions auxiliars d'obra.

3.5 Maquinària i mitjans auxiliars

El Contractista està obligat, sota la seva responsabilitat, a proveir-se i disposar en obra de totes les màquines, útils i mitjans auxiliars necessaris per a l'execució de les obres, en les condicions de qualitat, potència, capacitat de producció i en quantitat suficient per complir totes les condicions del contracte, així com a manejar-los, mantenir-los, conservar-los i usar-los adequada i correctament.

La maquinària i els mitjans auxiliars que s'hagin d'utilitzar per a l'execució de les obres, la relació del quals ha de figurar entre les dades necessàries per confeccionar el Programa de Treball, hauran d'estar disponibles a peu d'obra amb antelació suficient al començament del treball corresponent, perquè puguin ser examinats i autoritzats, en el seu cas, pel Director.

L'equip quedarà adscrit a l'obra mentre es trobin en execució les unitats que ha d'utilitzar-se i no es podrà retirar sense el consentiment del Director. Els equips o elements dels mateixos avariats o inutilitzats hauran de ser reemplaçats sempre que la seva reparació exigeixi terminis que hagin d'alterar el Programa de Treball.

Si durant l'execució de les obres el Director observés que, per canvi de les condicions de treball o per qualsevol altre motiu, els equips autoritzats no fossin els idonis al fi proposat i al compliment del Programa de Treballs, hauran de ser substituïts o incrementats en número per altres que ho siguin.

Totes les despeses que s'originin pel compliment del present article, es consideraran incloses en els preus de les unitats corresponents i, en conseqüència, no seran abonats separadament, llevat que hi hagi una indicació en contrari que figuri en algun document contractual.

3.6 Garantia de qualitat

Quan ho estipulin les clàusules del contracte, el Contractista haurà de presentar un Pla de Control de Qualitat, en el que figuraran els assaigs que realitzarà al seu càrrec per verificar el compliment de les condicions del present Plec.

Aquests assaigs els executarà un laboratori homologat que ha de ser aprovat per la Direcció d'Obra.

Com a mínim, llevat d'especificació diferent en el Plec de Clàusules Econòmic Administratives, els assaigs a efectuar seran els següents:

3.6.1 Terres

3.6.1.1 Materials:

Per als materials a utilitzar en reblerts i terraplens, procedents de l'excavació o de préstecs:

Terraplens

- Per cada 5000 m³, fracció, o canvi de material:
  - 1 Assaig Proctor Normal
  - 1 Anàlisis granulomètrica
  - 1 Assaig Límits de Atterberg
  - Per cada 10.000 m³, fracció, o canvi de material:
  - 1 assaig CBR
  - 1 anàlisis de contingut de matèria orgànica

Reblert de rases en zona de recobriment (EN-805:2000)

- Per cada 5.000 m³, fracció, o canvi de material:
  - 1 Assaig Proctor Normal, o 1 Assaig de densitat relativa
  - 1 Anàlisis Granulomètric
  - 1 Equivalent de sorra

Llits de granulats

- Per cada 25.000 m³, o fracció:
  - 1 Assaig Granulomètric

3.6.1.2 Execució:

Terraplens

- Per cada 1000 m² o fracció, i tongada
  - 2 densitats in situ.
  - 2 determinacions d'humitat.

Reblerts de rasa en zona de recobriment (EN-805:2000)

- 1 densitat "in situ" i una determinació d'humitat en el cas de sorra.
- 1 determinació de la densitat relativa (ASTM D-4254) en el cas de graveta, cada 500 ml a la zona de suport.
- 1 densitats "in situ" i 1 determinacions d'humitat en el cas de sorra.
- 1 determinacions de densitat relativa (ASTM D-4254) en el cas de graveta, cada 500 ml a la resta de zona de recobriment (EN-805:2000) i en cada tongada.

Reblert de rases en zona de reblert principal (EN-805:2000)

- En el cas de reblerts sota camins o zones pavimentades 1 densitat in situ i 1 humitat per cada 100 ml i tongada.

3.6.2 Formigons

3.6.2.1 Assaigs dels components del formigó:

- S'atindrà a l'especificat al CE i a l'article 81 de la EHE-08.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 141 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

- Quan es tracti de la construcció de dipòsits de formigó armat es farà un assaig complet dels components del formigó, i cada vegada que durant el transcurs de les obres es canviï algun component, aquest serà assajat.

3.6.2.2 Assaigs característics del formigó:

- S'atindrà a l'especificat al CE i a l'article 87 de la EHE-08.
- En el cas de dipòsits de formigó armat, murs pantalla o volum superior a 3000m3, aquests assaigs són preceptius i s'executaran d'idèntica forma a la qual va a col·locar-se durant l'execució del dipòsit. Abans de procedir a l'inici d'aquests assaigs es comprovaran les bàscules de ciment, granulats i aigua així com el dosificador d'additius.
- Al costat d'aquests assaigs es realitzaran els assaigs de control de la profunditat de penetració de l'aigua, per al cas de dipòsits.

3.6.2.3 Assaigs de control del formigó:

- El control es realitzarà segons la modalitat 3 (control estadístic del formigó) d'acord amb l'article 88.1 de la EHE-08 i al CE.
- Els límits màxims per a l'establiment dels lots de control seran els assenyalats al CE i a la taula 88.4.a de la EHE-08.
- Per estimar la resistència característica s'atendrà a l'indicat al CE i a l'article 88.4 de la EHE-08.

3.6.2.4 Assaigs de consistència del formigó:

- Excepte en obres d'escassa importància, el control de consistència es farà a cada camió que arriba a obra.

3.6.3 Acers per a formigó armat o pretensat

- Només s'admetran acers que posseeixin un distintiu reconegut o un CC-EHE i es complirà l'especificat a l'article 31.5.1. de la EHE-08 i al CE.
- A més es farà un control a nivell normal d'acord amb el CE i l'article 90.3.1. de la EHE-08.
- Per al control de dispositius d'ancoratge i enllaç en armadures posttesades es complirà amb el CE i l'article 91 de la EHE-08, per al control de beines i accessoris amb el CE i l'article 92 de l'EHE-08, per al d'equips de tesat amb el CE i l'article 93 de l'EHE-08 i per al control dels productes d'injecció amb el CE i l'article 94 de la EHE-08.

3.6.4 Acers per a estructures

S'exigirà la ISO 2001 i el segell de qualitat.

3.6.5 Canonades

Els assaigs a efectuar en canonades s'inclouen en els articulats d'aquest plec relatius a les mateixes.

3.6.6 Plaques alleugerides

Es farà un control al 100% dels recobriments dels filferros. Es rebutjaran les plaques que no compleixin les especificacions; una vegada aprovada la placa i abans de la seva col·locació es pintaran els extrems vistos dels filferros amb pintura epoxi.

A la primera placa que arribi a obra se li realitzarà un examen geomètric complet. Si compleix les especificacions l'examen es repetirà cada 20 plaques; quan una no compleixi es rebutjarà i la resta es provarà una a una. Si examinades deu plaques seguides totes compleixen, es tornarà al control inicial. Qualsevol placa que a simple vista resulti sospitosa de no complir les especificacions serà sotmesa a assaig independentment del control general.

3.7 Neteja i esbrossada del terreny

Definició:

Consistirà a extreure i retirar de les zones afectades per les obres tots els arbres, soques d'arbres, arbustos, plantes, malesa, brossa, fustes caigudes, runa, escombraries o qualsevol altre material indesitjable.

Execució de les obres:

Les operacions s'executaran amb les precaucions necessàries per aconseguir unes condicions de seguretat suficients i evitar danys en les construccions existents i al medi ambient. La Direcció d'Obra, designarà els elements que s'hagin de conservar intactes.

Els treballs es realitzaran de manera que no produeixin molèsties als ocupants de les zones pròximes a l'obra. En general, s'hauran de prendre les mesures necessàries per minimitzar els impactes sobre la flora i la fauna dels voltants.

Preferentment, les restes vegetals es valoritzaran.

Tots els subproductes no susceptibles d'aprofitament, seran retirats a abocador amb caràcter immediat. Els restants materials podran ser utilitzats pel Contractista, prèvia acceptació per la Direcció d'Obra de la forma i en els llocs que aquell proposi.

Prèviament a l'inici dels treballs, caldrà disposar, si s'escau, del permís de tala i de l'autorització per a la realització d'activitats amb risc d'incendi forestal.

El tractament dels residus s'ha d'ajustar a la normativa vigent de gestió de residus.

3.8 Tala o trasplantament d'arbrat

Consistirà en l'enretirada de l'arbrat a la parcel·la existent per tal de poder procedir a l'excavació i la posterior construcció de les obres previstes. Inclou tots els mitjans mecànics i manuals necessaris per talar o arrencar els arbres, segons les directius de la Direcció d'Obra.

La unitat d'abonament és la unitat, segons el Quadre de Preus nº 1.

3.9 Excavacions

3.9.1 Excavació de terra vegetal

Consisteix a l'excavació i posterior reposició, de la capa o mantell de terreny vegetal o de cultiu, situat en zones afectades per les obres. La seva execució inclou les operacions següents:

- Excavació
- Càrrega i transport a lloc d'aplec
- Descàrrega i aplec en lloc autoritzat pel Director d'Obra
- Càrrega i transport a la zona de les obres

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 142 de 236
Código de verificación : a5c320d582dbca86
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

- Col·locació de la terra vegetal en la seva posició original
- Despedregat i subsolat dels terrenys de conreu
- Càrrega, transport a qualsevol distància i lliurament dels productes sobrants, si n'hi ha, a un gestor de residus.

Abans del començament dels treballs el Contractista sotmetrà a l'aprovació del Director d'Obra un pla de treball en el qual figurin les zones que se'n va a extreure la terra vegetal i els llocs escollits per a l'aplec. Una vegada aprovat l'esmentat pla es començaran els treballs.

A l'excavar la terra vegetal es posarà cura en no convertir-la en fang, per a la qual cosa s'utilitzarà maquinària lleugera.

L'aplec de terra vegetal es realitzarà en caballons per a la seva posterior reposició i es mantindrà separada de pedres, runa, escombraries i restes de troncs i branques. L'alçaria dels caballons serà d'1,5 m, i tindran la superfície lleugerament aprofundida (en forma de crater). Els talussos laterals seran llisos i inclinats per evitar la seva erosió.

Un cop acabada aquesta unitat d'obra, el Contractista ha de presentar un acta per cada finca on els diferents propietaris expressin l'acord amb la restitució efectuada.

3.9.2 Excavació a cel obert o en rasa

Consisteix en el conjunt d'operacions necessàries per obrir excavació a cel obert o en rasa per a la instal·lació de canonades i/o canalitzacions, massissos d'ancoratge i arquetes. Comprenen les següents operacions:

- Excavació, incloent tots els sistemes i mitjans necessaris per a la mateixa: tall previ, voladures, etc.
- Remoció, extracció i dipòsit dels productes resultants de l'excavació que serveixin per al reblert posterior
- a les proximitats de l'obra, ja sigui a peu de rasa o en un altre indret.
- Possibles estrebades i apuntalaments.
- Repàs de talussos i soleres de les excavacions.

Les excavacions en rasa per a canonades compliran les següents condicions geomètriques llevat de canvi en el projecte. L'amplada en el fons de la rasa serà de 0,60 m per a diàmetres exteriors de canonada iguals o menors que 200 mm. Per a diàmetres exteriors més grans que 200 mm serà de 0,60 m + D ext. Els talussos de les rases seran els de projecte.

Segons el material a excavar les excavacions en rasa es classifiquen en:

- Excavació en terreny solt.
- Excavació en terreny de trànsit o en roca.

S'entén per terreny solt els materials fàcilment excavables per qualsevol procediment, amb mitjans convencionals de potència mitjana (fins a 145 HP de potència).

S'hauran d'estrebar aquelles excavacions en que sorgeixen variacions en el terreny no previstes en projecte, i que l'estabilitat per raó d'espai o altres causes no pugui garantir-se amb un canvi en el talús de l'excavació.

Als terrenys de trànsit o en roca serà precisa la utilització de retroexcavadores de gran potència, i fins i tot explosius o martell picador o qualsevol combinació d'aquests sistemes.

El Contractista haurà de sotmetre a l'aprovació del Director d'Obra el pla d'execució de les excavacions en rasa.

Aquest pla haurà d'indicar la maquinària i els mitjans auxiliars previstos per a l'execució de les rases, així com les fases i procediments constructius.

Si fora precisa la utilització d'explosius el Contractista proposarà a la Direcció d'Obra el programa d'execució de voladures, justificat amb els corresponents estudis, per a la seva aprovació.

En la proposta de programa cal especificar, com a mínim:

- Maquinària i mètode de perforació a utilitzar.
- Llargària màxima de perforació.
- Diàmetre dels barrinades del tall previ i disposició de les mateixes en el seu cas.
- Diàmetre dels barrinades i disposició de les mateixes.
- Explosius, dimensions dels cartutxos i esquema de càrrega dels diferents tipus de barrinades.
- Mètodes per fixar la posició de les càrregues a l'interior de les barrinades.
- Esquema de detonació de les voladures.
- Exposició detallada dels resultats obtinguts amb el mètode d'excavació proposat en terrenys anàlegs als de l'obra.

El Contractista justificarà en el programa amb mesures del camp elèctric del terreny, l'adequació del tipus d'explosius i detonadors.

Així mateix, el Contractista mesurarà les constants del terreny per a la programació de les càrregues de voladura, de manera que els límits de velocitat i acceleracions que s'estableixin per a les vibracions en estructures i edificis pròxims a la pròpia obra, no siguin sobrepassats.

L'aprovació del Programa pel Director d'Obra no eximirà al Contractista de l'obligació d'obtenir els permisos adequats i adopció de les mesures de seguretat necessàries per evitar danys a la resta de l'obra o a tercers.

L'aprovació inicial del Programa pel Director d'Obra, podrà ser reconsiderada per aquest si la naturalesa del terreny o altres circumstàncies ho fes aconsellable. En aquest cas el Contractista haurà de presentar a l'aprovació del Director d'Obra un nou Programa de Voladures, sense que aquest sigui objecte d'abonament.

Efectuat el replantejament de les rases l'excavació continuarà fins a arribar a la profunditat assenyalada en els plànols, i de manera que s'obtingui un fons de rasa uniforme. La Direcció d'Obra podrà modificar la rasant del fons de la rasa si, en vista de les condicions del terreny, ho considera necessari a fi d'assegurar un suport o assentament satisfactori de les canonades. Aquesta sobreexcavació respecte als plànols del projecte s'abonarà als mateixos preus existents per a l'excavació projectada. Quan les canonades hagin d'instal·lar-se en terraplè, es farà un reblert previ amb el material i la seva compactació indicat per la Direcció d'Obra. Aquest reblert s'executarà fins a un nivell d'almenys 30 cm per damunt de la generatriu superior del tub i posteriorment s'excavarà la rasa on s'ubicarà la canonada.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 143 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

Quan aparegui aigua en les rases que s'estan excavant s'utilitzaran els mitjans i instal·lacions necessàries per esgotar-la.

Els fons de les excavacions es netejaran de tot material solt o fluix i les seves esquerdes s'ompliran adequadament. Les crestes i pics existents en els fons de l'excavació en roca hauran de ser regularitzats. Igualment es refinaran els talussos per garantir que no existeixin despreniments durant els treballs de muntatge.

En el cas que la regularització del fons de l'excavació impliqui la necessitat de realitzar una sobreexcavació, aquesta s'haurà d'omplir amb el material que indiqui la Direcció d'Obra fins a la cota indicada en el projecte. Qualsevol excés en les excavacions que s'efectués per sota dels nivells ordenats o que sobrepassés l'amplada de la rasa sobre el perfil de projecte haurà de ser omplert i compactat amb el material apropiat. Tant l'excés d'excavació com el reblert que comporta no seran objecte d'abonament.

El material excavat susceptible de posterior utilització no serà retirat de la zona de les obres sense permís del Director d'Obra col·locant-se a una banda de la rasa, o en el cas de caldre una selecció posterior en zones d'aplec de manera que produeixin el mínim de pertorbació al trànsit de personal i vehicles.

En zones urbanes no es permetrà una llargària de rasa oberta superior a 150 metres o aquella que permeti la instal·lació de canonada en un sol dia (la que sigui més gran de les dues). Les rases en aquest cas hauran de quedar reblertes i compactades al final de la jornada de treball, o s'hauran de senyalitzar i protegir amb barreres de formigó (tipus New Jersey) o s'hauran de cobrir amb planxes d'acer degudament reforçades i capaces de resistir el trànsit de vehicles.

La tolerància en la rasant de l'excavació serà com a màxim de vint-i-cinc mil·límetres (25 mm).

La utilització de màquines rasadores per a l'execució de rases, en el cas que no estigui previst en el Projecte, estarà subjecte a l'autorització del Director de l'Obra. En cap cas, s'autoritzarà la seva utilització en zones urbanes o en zones on hi hagi presència significativa de serveis subterranis.

3.9.3 Esgotaments

En aquelles zones que les excavacions en rasa o a cel obert se situïn per sota del nivell freàtic, es disposaran els mitjans necessaris per esgotar l'aigua i realitzar el muntatge de les canonades o les obres en general en sec.

El Contractista proposarà a la Direcció d'Obra el sistema d'esgotament, que segons la naturalesa del terreny podrà consistir en algun dels indicats a continuació:

- Esgotament mitjançant sistema de llances de succió (*well-points*) situats exteriorment a l'excavació, amb rebaix continuat del nivell a cota inferior de la rasant de la rasa, tant en els laterals com en els fronts dels recintes d'excavació.
- Esgotament mitjançant pous i bombes d'esgotament, amb rebaix continuat del nivell a cota inferior de la rasant de la rasa.

El sistema d'esgotament format pels equips well point, llances, bombes, mànegues, canonades, peces especials i grups electrògens funcionarà les 24 hores del dia i 7 dies a la setmana mentre les rases estiguin obertes fins al seu complert rebliment i caldrà disposar dels mitjans humans, equips de reserva, dipòsits de combustible, etc. necessaris per a supervisar el seu funcionament a peu d'obra i garantir-lo en tot moment mentre estiguin en marxa.

La unitat d'amidament i abonament és el m3 de terreny excavat sota nivell freàtic. Aquest és un sobrepreu al preu d'excavació, que s'abonarà independentment de si és sobre o sota del nivell freàtic.

El sobrepreu s'abonarà un cop les terres hagin estat excavades amb independència de temps que els recintes estiguin obertes fins al seu rebliment final.

3.9.4 Apuntalaments i estrebades

Aquesta unitat consisteix en la col·locació d'elements d'apuntalament i d'estrebada per a comprimir les terres, per una protecció del 10% fins al 100%, amb fusta o elements metàl·lics.

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Preparació de la zona de treball.
- Col·locació de l'apuntalament i l'estrebat de forma coordinada amb el procés d'excavació.
- Desmuntatge de l'apuntalament i l'estrebat quan o autoritzi la Direcció d'Obra.

La disposició, les seccions i les distàncies dels elements d'estrebada han de ser les especificades al projecte o les que dicti la normativa de referència o les aprovades per la Direcció d'Obra. L'estrebada ha de comprimir fortament les terres. Les unions entre els elements de l'estrebada han d'estar fetes de manera que no es produeixin desplaçaments. En acabar la jornada han de quedar estrebats tots els paraments que ho requereixin.

En el cas que primer es faci tota l'excavació i després s'estrebi, l'excavació s'ha de fer de dalt a baix utilitzant plataformes suspeses. Si les dues operacions es fan simultàniament, l'excavació s'ha de fer per franges horitzontals, d'alçària igual a la distància entre travesses, més 30 cm. Durant els treballs s'ha de posar la màxima atenció en garantir la seguretat del personal. En acabar la jornada no han de quedar parts inestables sense estrebar. Diàriament s'han de revisar els treballs d'apuntalament i estrebada realitzats, particularment després de pluges, nevades o gelades i han de reforçar-se en cas necessari. En cas d'imprevistos (terrenys inundats, olors de gas, restes de construccions, etc.), s'han de suspendre els treballs i avisar a la Direcció d'Obra.

Com a normativa d'obligat compliment es tindrà en compte la següent:

- "Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Parte 2. Documento Básico de Seguridad estructural de cimientos DB-SE-C".
- "Orden de 29 de diciembre de 1976 por la que se aprueba la Norma Tecnológica de la Edificación: NTE-ADZ/1976 Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Zanjas i pozos".

3.10 Reblerts

3.10.1 Reblerts compactats darrera d'obra de fàbrica

Aquesta unitat consisteix a l'extensió i compactació de sòls adequats o seleccionats, al voltant de les obres de fàbrica o en el seu darrera, amb unes dimensions o condicionats de resistència que no permetin la utilització dels mateixos equips de maquinària que s'utilitzen per l'execució de terraplens.

Execució de les obres en general:

Quan el reblert hagi d'assentar-se sobre un terreny en el qual existeixin corrents d'aigua superficials o subterrànies es desviaran les primeres i es captaran i es conduiran les segones fora de l'àrea on es vagi a construir el reblert abans de començar l'execució.

Si el reblert hagués de construir-se sobre terreny inestable, torba o argila tova, s'assegurarà l'eliminació d'aquest material o la seva consolidació.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 144 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

Durant l'execució de les obres, la superfície de les tongades haurà de tenir el pendent transversal necessari per assegurar l'evacuació de l'aigua sense perill d'erosió.

Una vegada estesa la tongada, es procedirà a la seva humectació, si cal. El contingut òptim d'humitat es determinarà en obra, en funció de la maquinària disponible i dels resultats que s'obtinguin dels assaigs realitzats.

Aconseguida la humectació més convenient, es procedirà a la compactació mecànica de la tongada. Les zones que, per la seva forma, poguessin retenir aigua en les seves superfícies, es corregiran immediatament pel Contractista.

Els graus de compactació a obtenir es determinaran segons la ubicació del reblert localitzat. En el cas d'arquetes serà l'exigit als reblerts de rasa, i en el cas de reblerts darrera de dipòsits d'aigua la compactació no serà inferior al 95% d'assaig Proctor Modificat. Els mitjans proposats per a la compactació han d'estar aprovats per la Direcció d'Obra.

3.10.2 Reblerts compactats en rases per a canonades

3.10.2.1 Definicions

Prenem les definicions d'EN-805:2000 per a les diferents zones de reblert d'una rasa per a allotjament de canonades.

Llit de suport: Zona de reblert entre el fons de la rasa i la generatriu inferior del tub. El llit de suport tindrà un gruix de 25 cm de grava 20-50 mm i de 15 cm de grava 5-12 cm. Per les canonades de diàmetre inferior o igual a DN300 mm serà de sorra.

Recobriment: Zona del reblert que envolta al tub fins a una alçària de 30 cm per sobre de la generatriu superior del tub. El recobriment és el conjunt del suport, reblert lateral i reblert inicial. Serà de grava 5-12 mm. Per les canonades de diàmetre igual o inferior a DN300 mm serà de sorra.

Reblert principal: Zona de rasa situada des de la part superior del reblert inicial (30 cm per damunt de la generatriu superior del tub) i el nivell del terreny. El reblert principal per tant comprèn la terra vegetal o la base de la calçada segons el cas.

3.10.2.2 Ús dels materials

Si el tub és d'acer recobert amb polietilè o polipropilè s'utilitzaran els tipus E en tota la zona de recobriment.

Si es tracta de canonades de fosa o polietilè s'utilitzarà en tota la zona de recobriment el material C (sorra).

3.10.2.3 Generalitats

El material de reblert no s'ha de descarregar directament sobre els tubs. S'haurà de col·locar i distribuir en capes uniformes, de tal manera que quan quedin compactades, el seu gruix no serà superior als 20 cm i ha de proporcionar al tub tant un bon llit de suport com un adequat suport lateral, d'acord amb els càlculs de projecte.

S'ajustarà la humitat del material de reblert per tal d'aconseguir la compactació requerida. Si el material es troba per sota del contingut òptim d'humitat s'agregarà aigua; en cas contrari caldrà assecar.

Cap reblert es col·locarà fins que l'aigua (en el seu cas) hagi estat eliminada totalment de l'excavació.

Una vegada compactat el llit de suport caldrà realitzar un ajust final de nivells utilitzant una corda, de manera que cada secció de tub una vegada dipositat, estigui en contacte amb el llit de suport al llarg de tota la generatriu inferior.

El reblert de la zona de tub s'efectuarà de manera que en cap cas el recobriment pugui quedar afectat.

3.10.2.4 Compactació del material

Les proves de compactació estaran d'acord amb la norma NLT-107/72 (Proctor Normal), per als materials tipus A, B, C i I. Per als materials tipus D i E la ASTM D 4254 (densitat relativa). Els percentatges de densitat màxima o densitat relativa seran els següents:

El 95% del Proctor Modificat per als materials A, B i C. El 75% de la densitat relativa per als materials D i E. En el cas de canonades de formigó armat amb camisa de xapa d'acer, la zona de recobriment que no correspongui al llit de suport podrà compactar-se al 85% del PN o al 65% de densitat relativa segons sigui el cas.

El material emprat en el recobriment dels tubs d'acer serà graveta 5-12, tipus E, que podrà ser d'origen reciclat si així ho indiquen els preus del quadre de preus.

Per als materials tipus I, el projectista definirà el grau de compactació en el Projecte en funció de les càrregues a les hagi d'estar sotmès el reblert. Si es tracta com és usual de camps de conreu, serà suficient el 85% del PN.

En qualsevol cas, els equips de compactació utilitzat seran prou lleugers per no fer malbé el tub. Els materials granulars al voltant de les canonades en el recobriment es piconaran amb batejadora elèctrica manual de potència suficient com per a aconseguir la densitat relativa requerida.

El reblert principal es compactarà al 100% PN en la llera del riu, sota camins i vies pavimentades i al 90% en camps de conreu fora de lleres de riu. En el primer cas s'estendran les successives capes en gruixos de no més de 20 cm.

En la zona a sobre dels junts soldats de les canonades d'acer, i d'acord als plànols, el recobriment, excepte el llit de suport, es realitzarà amb material procedent de l'excavació garbellat amb culleres de garbellar fins a una mida màxima de 30 mm per a no fer mal bé el revestiment dels tubs. Aquest rebliment és per a tallar la circulació de l'aigua a través del dren constituït pel rebliment de graveta dels tubs.

Cal tenir en compte que les càrregues actuants sobre els tubs quan s'efectuen els càlculs de projecte, corresponen a una rasa de característiques geomètriques determinades i a uns reblerts també definits. Si qualsevol de les dues dades canviés serà necessari recalcular la canonada.

Per als materials tipus I, el projectista definirà el grau de compactació en el Projecte en funció de les càrregues a les hagi d'estar sotmès el reblert. Si es tracta com és usual de camps de conreu, serà suficient el 85% del PN.

En qualsevol cas, els equips de compactació utilitzat seran prou lleugers per no fer malbé el tub. Els materials granulars al voltant de les canonades en el recobriment es piconaran amb barra de cara a aconseguir la densitat relativa requerida.

El reblert principal es compactarà al 100% PN sota camins i vies pavimentades i al 90% en camps de conreu. En el primer cas s'estendran les successives capes en gruixos de no més de 20 cm.

Cal tenir en compte que les càrregues actuants sobre els tubs quan s'efectuen els càlculs de projecte, corresponen a una rasa de característiques geomètriques determinades i a uns reblerts també definits. Si qualsevol de les dues dades canviés serà necessari recalcular la canonada.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 145 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

3.10.3 Reblerts compactats per a fonamentacions i explanades

Es regirant per allò disposat a l'article 330 del PG3 i per l'article 3.12 del plec.

3.11 Substitució i millores del terreny

L'emplaçament del dipòsit es caracteritza per la presència superficial de reblerts antròpics. Degut a la presència d'aquesta unitat geotècnica, s'ha considerat un tractament de millora del terreny per sota de la llosa del dipòsit i de les arquetes amb les següents fases i característiques:

- Sobre-excavació de 80 cm respecte a la cota d'excavació màxima prevista (corresponent a la capa de formigó de neteja).
- Compactació del fons d'excavació mitjançant corró vibratori, amb l'objectiu de millorar i homogeneïtzar la superfície de fons d'excavació.
- Execució de reblert compactat de 80 cm (més els cm addicionals generats amb la compactació) de gruix amb sòl seleccionat de tipus 2 (sòl seleccionat segons PG-3 amb CBR≥10 en les condicions de posada en obra) compactat en tongades de gruix màxim de 30 cm. Aquesta capa haurà de complir els següents requeriments:
  - Tipus de sòl: Sòl seleccionat tipus 2; serà necessari comprovar els requisits granulomètrics, de plasticitat, contingut químic, inflament i col·lapse establerts per l'article 330 del PG-3.
  - El sòl seleccionat podrà ser reciclat, és a dir, procedent d'excavacions de la mateixa obra u altres obres (no de pedrera). En el cas de l'ús de reblerts antròpics excavats s'haurà de garantir, mitjançant un control de qualitat exhaustiu, que s'eliminen els còdols de mida superior als 100 mm i tots els elements d'origen antròpic que pugui contenir el reblert (runa, formigó, totxos, plàstics, fustes, etc.).
  - La densitat que assoleixi no serà inferior a la màxima obtinguda a l'assaig Proctor Modificat (100%) (UNE 103501) i la humitat, immediatament després de la compactació, serà tal que el grau de saturació en aquest instant es troba comprès entre els valors del grau de saturació corresponents a l'assaig Proctor Modificat, a humitats de menys de dos per cent (-2%) i de menys d'un per cent (+1%) de l'òptima de l'esmentat assaig Proctor Modificat.
  - L'índex CBR, corresponent a les condicions de compactació de posada en obra, serà com a mínim de 10 (CBR>10) segons la norma UNE 103502.
  - El mòdul de deformació vertical al segon cicle de càrrega de l'assaig de càrrega amb la placa (Ev2), segons NLT 357 assajat sobre la superfície finalitzada de la capa de sòl seleccionat tipus 2, haurà de ser igual o superior a 80 MPa (Ev2≥80 MPa), amb relació entre mòduls Ev2/Ev1 <2.2.
  - Aquest control d'assaig de càrrega amb placa es podrà plantejar amb l'execució d'una malla de plaques de càrrega dinàmica de diàmetre 300 mm, segons UNE 103807-2:2021, per la seva facilitat, rapidesa d'execució i interpretació de resultats. En aquest cas, la correlació entre el mòdul dinàmic Evd obtingut directament en aquest assaig i el mòdul del segon cicle de càrrega amb placa (Ev2) s'haurà de fer amb expressions àmpliament acceptades.

A continuació es mostra un croquis de les millores del terreny plantejades per a la fonamentació del dipòsit:

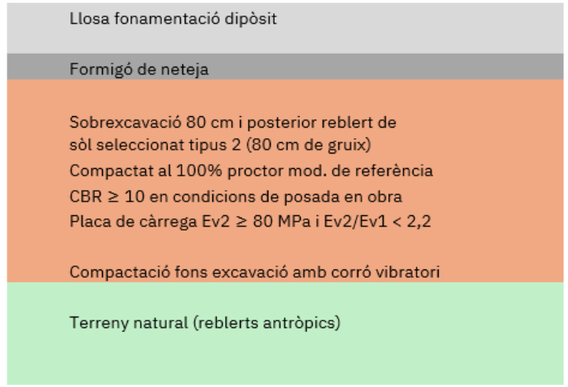


Figura 1. Croquis de la millora de terreny proposada.

Es complirà amb les disposicions recollides a l'Annex nº4: Geologia i Geotècnia i als plànols i les prescripcions donades per la Direcció d'Obra.

3.12 Terraplens, pedraplens i llits granulars

3.12.1 Terraplens

Es regiran per allò disposat a l'article 330 del PG3.

3.12.2 Pedraplens

Es regiran per allò disposat a l'article 331 del PG3.

3.12.3 Llits granulars

Es defineix com a llit granular el material constituït per un conjunt d'àrids de granulometria discontínua que se situa sota de les soleres de dipòsit per permetre l'adequada evacuació de les possibles filtracions a la xarxa de subdrenatge. El seu fus granulomètric serà el M4 definit a l'article 502.2.1. del PG3.

Execució de l'obra:

L'extensió del llit granular no s'iniciarà fins que s'hagi refinat el fons de l'excavació, amb els pendents fixats en el plànols que condueixin les aigües a la xarxa de subdrenatge. L'àrid s'estendrà en tongades de gruix uniforme, d'entre deu centímetres (10 cm) i vint centímetres (20 cm).

Després d'estesa la tongada, es compactarà, fins a aconseguir que l'àrid quedi perfectament travat, sense que es produeixin corriments, ondulacions o desplaçaments per davant del compactador.

Una vegada estès i compactat el material, queda prohibit el pas de vehicles sobre la superfície acabada.

3.13 Protecció de talussos

Els desmunts temporals d'excavació es trobaran oberts durant els mesos de construcció de la planta. Per aquesta raó i amb l'objectiu de limitar la degradació de la superfície del talús per part dels elements atmosfèrics, es proposa l'estabilització dels desmunts en totes les superfícies de talús amb un

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 146 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

tractament d'estabilització de talussos que inclou geomalla anti-erosió tipus Trinter reforçada o equivalent i la projecció de substrat vegetal de 25 mm d'espessor.

El preu inclou pèrdues per retalls i encavalcaments, materials auxiliars i preparació de la superfície del terreny, totalment col·locada en obra.

S'amidarà i abonarà per m2 subministrats i col·locats.

3.14 Proteccions de talussos d'esculleres i gabions

3.14.1 Esculleres

Els talussos i mantells de protecció d'escullera es regiran per allò disposat a l'article 658 del PG3.

Les proteccions de talús fetes amb esculleres tindran un filtre granular de graves i un geotèxtil entre el mantell d'escullera i el talús natural o excavat.

Els filtres i geotèxtils compliran amb les disposicions dels articles 290, 488 i 658 del PG3.

La base o peu del talús d'escullera quedarà embeguda o enterrada en el terreny natural o el reblert un mínim d'un metre.

La proposta de tots els materials: escullera, filtre granular, geotèxtil serà presentada de manera conjunta a la Direcció d'Obra per a la seva aprovació, juntament amb els plànols de geometria.

3.14.2 Murs de gabions

Els murs i talussos de gabions es regiran per allò disposat a l'article 659 del PG3.

La base o peu del talús o murs de gabions quedarà embeguda o enterrada en el terreny natural o el reblert un mínim d'un metre.

La Direcció d'obra podrà requerir la instal·lació d'un geotèxtil lleuger de separació a la zona de la fonamentació per evitar la migració de fins.

La proposta de tots els materials i la seva geometria serà presentada de manera conjunta a la Direcció d'Obra per a la seva aprovació.

3.15 Encofrats, cindris i apuntalaments

3.15.1 Encofrats

Es defineix com a encofrat l'element destinat al modelatge "in situ" de formigons. Pot ser recuperable o perdut, entenent-se per això últim el que queda embegut dins del formigó.

Execució d'obra:

Les cindris i encofrats, així com les unions dels seus diferents elements tindran una resistència i rigidesa suficient per resistir, sense assentaments ni deformacions perjudicials, les càrregues, i/o accions de qualsevol naturalesa que puguin produir-se sobre ells com a conseqüència del procés de formigonat i especialment, les degudes a la compactació de la massa.

Els límits màxims dels moviments dels encofrats seran de cinc mil·límetres (5 mm) per als moviments locals i la mil·lèsima de la llum per al conjunt.

Quan la llum d'un element sobrepassi els sis metres, es disposarà l'encofrat de manera que, una vegada desencofrada i carregada la peça, aquesta presenti una lleugera contra-fletxa (de l'ordre del mil·lèsim de la llum), per aconseguir un aspecte agradable.

Els encofrats seran prou estancs per impedir pèrdues apreciables de beurada, tenint en compte la manera de compactació prevista.

Les superfícies interiors dels encofrats estaran netes en el moment del formigonat.

Els encofrats de fusta s'humitejaran per evitar que absorbeixin l'aigua continguda en el formigó.

El Contractista adoptarà les mesures necessàries perquè les arestes vives del formigó resultin ben acabades; col·locant, si cal, angulars metàl·lics en les arestes exteriors de l'encofrat, o utilitzant un altre procediment similar en la seva eficàcia. La Direcció d'Obra podrà autoritzar, no obstant això la utilització de llistons bisellats "berenjenos" per a aixamfranar les esmentades arestes. No es toleraran imperfeccions majors de cinc mil·límetres (5 mm) en les línies de les arestes.

Quan s'encofrin elements de gran alçaria i petit gruix a formigonar d'una vegada, s'hauran de preveure en les parets laterals dels encofrats finestres de control, de suficient dimensió per permetre des d'elles la compactació del formigó. Aquestes obertures es disposaran a una distància vertical i horitzontal no més gran d'un metre (1 m) i es tancaran quan el formigó arribi a la seva alçada.

Els elements a utilitzar en els encofrats per tal de mantenir-los rígids en la seva posició durant el procés de formigonat seran de dues classes. La primera classe correspon a dipòsits d'aigua o estructures que hagin de quedar sota la capa freàtica, seran barres d'acer tipus "Diwidag" o similars que quedaran embegudes en el formigó amb els seus extrems a una distància del parament no més gran de 25 mm. Posteriorment a la retirada de l'encofrat s'hauran d'omplir els buits que queden amb un morter adherent sense retracció.

La segona classe correspon a la resta d'estructures, en aquest cas els elements rigiditzadors podran ser com els de la primera classe, o bé elements metàl·lics de filferros o platines, però protegits per un element de plàstic ("macarró") de tal manera que després del formigonat l'element metàl·lic es pugui retirar completament. Els extrems del forat que queda en la massa de formigó s'omplen posteriorment amb un morter adherent.

En cap cas es permetrà la utilització d'elements de fusta.

Per tal de facilitar la retirada de les peces que constitueixen els encofrats s'haurà de fer ús de desencofrant, que cal aplicar-los amb la suficient antelació de manera que no escorri quan l'encofrat se situï en posició, i pugui afectar a la neteja de l'armadura. A títol d'orientació s'assenyala que podran col·locar-se com desencofrant els vernissos antiadherents compostos de silicones, o preparats a base d'olis solubles en aigua o greix diluït, evitant l'ús de gas-oli, greix corrent, o qualsevol altre producte anàleg.

Desencofrat i desapuntalament:

Tant els diferents elements que constitueixen l'encofrat (costers, fons, etc.) com els apuntalaments i cindris, es retiraran sense produir sacsejades ni xocs a l'estructura, recomanant-se, quan els elements siguin de certa importància, l'ús de falques, caixes de sorra, gats o altres dispositius anàlegs per aconseguir un descens uniforme dels suports.

Les operacions anteriors no es realitzaran fins que el formigó tingui la resistència necessària per suportar amb suficient seguretat i sense deformacions excessives, els esforços als quals estarà sotmès durant i després del desencofrat o desapuntalament. Es recomana que la seguretat no resulti en cap moment inferior a la prevista per a l'obra en servei.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 147 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

Quan es tracti d'obres d'importància i no es posseeixi experiència de casos anàlegs o quan els perjudicis que poguessin derivar-se d'una fissuració prematura fossin grans, es realitzaran assaigs d'informació (vegeu article 89 de la Instrucció EHE-08) per conèixer la resistència real del formigó i poder fixar convenientment el moment del desencofrat o desapuntalament.

En el cas de murs per a dipòsits d'aigua no es desencofrarà abans que hagin transcorregut 48 hores des de la posada en obra del formigó.

Es posarà especial atenció a retirar, tot element d'encofrat que pugui impedir el joc de les juntes de retracció o dilatació, així com de les articulacions, si n'hi ha.

A títol orientatiu poden utilitzar-se els terminis de desencofrat o desapuntalament donats per la fórmula expressada en la Instrucció EHE-08. La fórmula és només aplicable a formigons fabricats amb ciment Portland i suposant que el seu enduriment s'hagi dut a terme en condicions ordinàries.

En l'operació de desencofrat és norma de bona pràctica mantenir els fons de bigues i elements anàlegs, durant dotze hores, desenganxats del formigó i a uns dos o tres centímetres (2-3 cm) del mateix, per evitar els perjudicis que pogués ocasionar el trencament, instantani o no, d'una d'aquestes peces al caure des de gran altura.

Igualment útil resulta sovint la mesura de fletxes durant el desapuntalament de certs elements, com índex per decidir si s'ha continuar l'operació i fins i tot si convé o no disposar assaigs de càrrega de l'estructura.

Es crida l'atenció sobre el fet que, en formigons joves, no només la seva resistència, sinó també el seu mòdul de deformació, presenta un valor reduït; el que té una gran influència en les possibles deformacions resultants.

3.15.2 Apuntalaments i cindris

Es defineix com a apuntalaments i cindris les estructures provisionals que sostenen un element estructural mentre s'està executant fins que s'arriba a la resistència pròpia suficient.

3.15.2.1 Construcció i muntatge:

Llevat de prescripció en contrari, els cindris i apuntalaments hauran de ser capaços de resistir el pes total propi i el de l'element complet sustentant, així com altres sobrecàrregues accidentals que puguin actuar sobre ells.

Els cindris i apuntalaments tindran la resistència i disposició necessàries perquè, en cap moment, els moviments locals, sumats en el seu cas als de l'encofrat, sobrepassin els cinc mil·límetres (5 mm) ni els de conjunt, la mil·lèsima (1/1.000) de la llum.

Els cindris es construiran d'acord amb els plànols de detall que prepari el Contractista; que ha de presentar-los, amb els seus càlculs justificatius detallats, a examen i aprovació del Director d'Obra.

Quan l'estructura del cindri sigui metàl·lica estarà constituïda per perfils laminats, tubs, etc., subjectes amb cargols o soldats. Per a la utilització d'estructures desmuntables, en les que la resistència en els nusos depèn únicament del fregament de collarets, cal l'aprovació prèvia del director.

En tot cas, es comprovarà que l'apuntalament o cindri posseeix espai suficient per al desapuntalament, així com que les pressions que transmet al terreny no produiran assentaments perjudicials amb el sistema de formigonat previst.

Una vegada muntat el cindri, si el Director ho creu necessari, es verificarà una prova consistent en sobrecarregar-lo d'una manera uniforme i pausada, en la quantia i amb l'ordre que ho haurà de ser durant l'execució de l'obra.

Durant la realització de la prova, s'observarà el comportament general del cindri, seguint les seves deformacions mitjançant flexímetres o nivells de precisió. Arribats a la sobrecàrrega completa, aquesta es mantindrà durant vint-i-quatre hores (24 h) amb nova lectura final de fletxes. A continuació, i en el cas que la prova oferís dubtes, s'augmentarà la sobrecàrrega en un vint per cent (20%) o més si el Director ho considera precís. Després es procedirà a descarregar el cindri, en la mesura i amb l'ordre que indiqui el Director, observant-se la recuperació de fletxes i els nivells definitius amb descàrrega total.

Si el resultat de les proves és satisfactori, i els descensos reals del cindri haguessin resultat d'acord amb els teòrics que van servir per fixar la contra fletxa es donarà per bona la posició del cindri i es podrà realitzar l'obra definitiva. Si fos precís alguna rectificació, el Director notificarà al Contractista les correccions en el nivell dels diferents punts.

Si el cindri pogués veure's afectat per possibles avingudes durant el termini d'execució, es prendran les precaucions necessàries perquè no afectin a cap dels seus elements.

En el cas d'obres de formigó pretesat, és important una disposició dels cindris per tal de permetre les deformacions que apareixen al tesar les armadures actives, i que resisteixin la subsegüent redistribució del pes propi de l'element formigonat. En especial, els cindris hauran de permetre, sense coartar-los, les minves del formigó sota l'aplicació de l'esforç de pretesat.

Per allò dit anteriorment es preferiran cindris realitzats amb puntals en ventall. Els arriostraments tindran la menor rigidesa possible, compatible amb l'estabilitat del cindri i es retiraran els que es queden abans del tesat de les armadures.

3.15.2.2 Descindrat:

El descindrat podrà realitzar-se quan en vista de les circumstàncies de temperatura i del resultat de les proves de resistència, l'element de construcció sustentat hagi adquirit la resistència necessària per suportar els esforços que apareguin al descindrat.

El descindrat es farà de manera suau i uniforme es recomana la utilització de falques, gats, caixes de sorra, o altres dispositius, quan l'element descindrat sigui de certa importància. Quan el Director ho estimi convenient, els cindris es mantindran desenganxats dos o tres centímetres (2 o 3 cm) durant dotze hores (12 h) abans de ser retirats completament; s'haurà de comprovar, a més que la sobrecàrrega total actuant sobre l'element que es descindrà, no superi el valor previst com a màxim en el Projecte.

En el cas d'obres de formigó pretensat, se seguiran, a més les següents prescripcions:

- El descindrat s'efectuarà d'acord amb allò disposat en el programa previst en el Projecte.
- L'esmentat programa haurà d'estar d'acord amb el corresponent al procés de tesat, a fi d'evitar que l'estructura quedi sotmesa, encara que només sigui temporalment, durant el procés d'execució, a tensions no previstes en el Projecte, que puguin resultar perjudicials.
- Tant els elements que constitueixen l'encofrat, com els apuntalaments i cindris, es retiraran sense produir sacsejades ni cops al formigó, per a la qual cosa, quan els elements siguin de certa importància, s'utilitzaran falques, caixes de sorra, gats o altres dispositius anàlegs per aconseguir un descens uniforme dels suports.
- De no quedar contraindicat pel sistema estàtic de l'estructura, el descens del cindri es començarà pel centre de la llum, i continuarà cap als extrems, seguint una llei triangular o parabòlica.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 148 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

3.16 Obres de formigó en massa o armat

3.16.1 Aspectes generals

Per a l'inici del formigonat serà preceptiva l'aprovació per part de la Direcció d'Obra de la col·locació i subjecció de les armadures, dels separadors i rigiditzadors i de l'encofrat, així com la neteja de fons i laterals. El Contractista està obligat per tant a avisar amb suficient antelació perquè les comprovacions es puguin fer sense alterar el ritme constructiu. El Contractista presentarà un pla de formigonat que haurà de ser aprovat per la Direcció d'Obra.

3.16.2 Pla de formigonat

Consisteix en l'explicació de la forma, mitjans i processos que proposa el Contractista per a l'execució del formigonat. Constarà de:

- Sistema de formigonat (mitjançant bomba, grua i cubilot, abocament directe, o altres).
- Característiques dels mitjans mecànics.
- Personal.
- Vibradors (característiques i número, indicant els de recanvi per possible avaria).
- Seqüència d'omplert dels motlles.
- Mitjans per evitar defectes en el formigonat per efecte del moviment de les persones (passarel·les, bastides, taulons...).
- Mesures que garanteixin la seguretat dels operaris i del personal de control.
- Sistema de curat.

3.16.3 Dosificació

Deurà complir-se el que sobre el particular assenyala el CE, la Instrucció EHE-08, i l'article corresponent del capítol 2 d'aquest plec. No es permetrà l'ús de cendres volants per a la fabricació del formigó.

3.16.4 Fabricació i transport del formigó a obra

Es complirà amb el CE i l'article 71 de la EHE-08.

3.16.5 Posada en obra del formigó

Com norma general, no haurà de transcórrer més d'una hora i mitja (1,30h) entre la fabricació del formigó i la seva posada en obra i compactació. Podrà modificar-se aquest termini si s'utilitzen conglomerants o additius especials, podent-se augmentar, a més, quan s'adoptin les mesures necessàries per impedir l'evaporació de l'aigua o quan concorrin favorables condicions d'humitat i temperatura. En cap cas es tolerarà la col·locació en obra de masses que acusin un principi d'adormiment, segregació o dessecació.

No es permetrà l'abocament lliure de formigó des d'altures superiors a un metre i mig (1,5 m) quedant prohibit el llançar-lo amb la pala a gran distància, distribuir-ho amb rasclets, fer-ho avançar més d'un metro (1 m) dins dels encofrats, o col·locar-lo en capes o tongades amb un gruix superior al qual permeti una compactació completa de la massa.

Tampoc es permetrà l'ocupació de canaletes i trompes per al transport i abocament del formigó, llevat que la Direcció d'Obra ho autoritzi expressament en casos particulars.

3.16.6 Compactació del formigó

Estalvi en els casos especials, la compactació del formigó es realitzarà sempre per vibració, de manera tal que s'eliminin els buits i possibles cocons, sobretot en els fons i paraments dels encofrats, especialment en els vèrtexs i arestes i s'obtingui un perfecte tancat de la massa, sense que arribi a produir-se segregació.

El procés de compactació deurà prolongar-se fins que reflueix la pasta a la superfície.

La freqüència de treball dels vibradors interns a utilitzar haurà de ser superior a sis mil (6.000) cicles per minut. Aquests aparells deuen submergir-se ràpida i profundament en la massa, cuidant de retirar l'agulla amb lentitud i a velocitat constant. Quan es formigona per tongades, convé introduir un vibrador fins que la punta penetri en la capa adjacent, procurant mantenir l'aparell vertical o lleugerament inclinat.

En el cas que s'utilitzin vibradors de superfície, la freqüència de treball dels mateixos serà superior a tres mil (3.000) cicles per minut.

Els valors òptims, tant de la durada del vibrat com de la distància entre els successius punts de la immersió, depenen de la consistència de la massa, de la forma i dimensions de la peça i del tipus de vibrador utilitzat, no sent possible, per tant, establir xifres de validesa general. Com orientació s'indica que la distància entre punts d'immersió ha de ser l'adequada per produir en tota la superfície de la massa vibrada, una humectació brillant, sent preferible vibrar en molts punts per poc temps a vibrar en pocs punts més prolongadament.

Si s'avaria un dels vibradors empleats i no es pot substituir immediatament, es reduirà el ritme del formigonat, o el Contractista procedirà a una compactació per piconat aplicat amb barra, suficient per acabar l'element al que s'està abocant formigó, no podent-se iniciar el formigonat d'altres elements mentre no s'hagi reparat o substituït els vibradors avariats. En tot cas sempre es comptarà amb vibradors de reserva abans de començar els formigonats.

3.16.7 Junts de formigonat

Els junts de formigonat no previstes en els plànols se situaran en direcció al més perpendicular possible a la de les tensions de compressió i allà on el seu efecte sigui menys perjudicial, allunyant-les, amb l'esmentat fi, de les zones en les quals l'armadura estigui sotmesa a fortes traccions. Si el pla d'una junt resulta mal orientat, es destruirà la part de formigó que calgui eliminar per donar a la superfície la direcció apropiada.

Abans de continuar el formigonat es netejarà la junt de tota brutícia o granulat que hagi quedat solt i es retirarà la capa superficial de morter, deixant els granulats al descobert; per a això s'aconsella utilitzar un raig de sorra o raspall de filferro, segons que el formigó es trobi més o menys endurit, podent col·locar-se també, en aquest últim cas, un raig d'aigua i aire. Expressament es prohibeix l'ocupació de productes corrosius en la neteja de juntes.

Realitzada l'operació de neteja, s'humitejarà la superfície de la junt, sense arribar a entollar-la, abans d'abocar el nou formigó.

Es prohibeix formigonar directament sobre el formigó que hagi patit els efectes de les gelades. En aquest cas, deuran eliminar-se prèviament les parts danyades pel gel.

En cap cas es posaran en contacte formigons fabricats amb diferents tipus de ciment que siguin incompatibles dintre seu.

En qualsevol cas, el Contractista proposarà a la Direcció d'Obra, per al seu vistiplau o inconvenients, la disposició i forma del junts entre tongades o de limitació de tall que estimi necessàries per a la

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 149 de 236
Código de verificación : a5c320d582dbca86
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

correcta execució de les diferents obres i estructures previstes, amb suficient antelació a la data en què es prevegin realitzar els treballs, antelació que no serà mai inferior a quinze (15 dies).

En el cas d'interrupcions de formigonat per causes imprevistes, el contractista estarà obligat a seguir les instruccions de la Direcció d'Obra per a la resolució de la junt creada, o bé a la demolició de la part d'estructura formigonada, sense tenir dret a cap abonament per aquest concepte.

3.16.8 Curat de formigó

Durant el primer període d'enduriment, el formigó tindrà un procés de curat amb la durada que dependrà del tipus de ciment utilitzat i les condicions climatològiques.

Com terme mitjà, el procés de curat tindrà una durada mínima de set dies devent augmentar-se aquest termini quan s'utilitzin ciments d'enduriment lent o en ambients secs i calorosos. Quan les superfícies de les peces hagin d'estar en contacte amb aigües o filtracions salines, alcalines o sulfatades, és convenient augmentar l'esmentat termini a quinze dies.

Es pot estimar la durada del període de curat segons l'article 71.6 de la EHE-08, però en qualsevol cas no serà inferior als 7 dies abans assenyalats.

El curat podrà realitzar-se mantenint humides les superfícies dels elements de formigó, mitjançant reg directe que no produeixi rentat. L'aigua utilitzada en aquestes operacions haurà de posseir les qualitats exigides pel CE i per la Instrucció EHE-08.

Un altre bon procediment de curat consisteix a cobrir el formigó amb sacs, sorra, palla o altres materials anàlegs i mantenir-los humits mitjançant regs freqüents. En aquests casos, deu prestar-se la màxima atenció que aquests materials siguin capaços de retenir la humitat i estiguin exempts de sals solubles, matèria orgànica (restes de sucre en els sacs, palla en descomposició, etc.) o altres substàncies que, dissoltes i arrossegades per l'aigua de curat, puguin alterar el forjat i primer enduriment de la superfície del formigó.

No s'autoritza l'ocupació d'aigua de mar en el curat de formigons armats.

El curat per aportació d'humitat podrà substituir-se per la protecció de les superfícies mitjançant recobriments de plàstics o altres tractaments adequats, com ara l'aplicació de productes filmògens, sempre que aquests mètodes, especialment en el cas de masses seques, ofereixin les garanties que s'estimin necessàries per aconseguir, durant el primer període d'enduriment, la retenció de la humitat inicial de la massa.

3.16.9 Acabat del formigó

Les superfícies de formigó hauran de quedar acabades de manera que presentin un bon aspecte, sense defectes ni rugositats.

Si malgrat totes les precaucions apareguessin defectes o "coqueres", es picarà i es reparará amb morter adherent de qualitat no inferior a la del formigó del suport. Queda prohibit arreglar els defectes sense prèvia inspecció de la Direcció d'Obra.

3.16.10 Observacions generals respecte a l'execució

Durant l'execució s'evitarà l'actuació de qualsevol càrrega estàtica o dinàmica que pugui provocar danys en els elements ja formigonats.

S'adoptaran les mesures necessàries per aconseguir que les disposicions constructives i els processos d'execució s'ajustin en tot a l'indicat en el Projecte.

En particular, s'haurà de cuidar que les disposicions i processos siguin compatibles amb les hipòtesis considerades en el càlcul, especialment pel que fa als enllaços (encastaments, articulacions, suports simples, etc.).

3.16.11 Prevenció i protecció contra accions físiques i químiques

Quan el formigó hagi d'estar sotmès a accions físiques o químiques que, per la seva naturalesa, puguin perjudicar algunes qualitats de l'esmentat material, s'adoptaran, en l'execució de l'obra, les mesures oportunes per evitar els possibles perjudicis o reduir-los al mínim.

En el formigó es tindrà en compte no només la durabilitat del formigó front d'accions físiques o d'atac químic, sinó també la corrosió que pugui afectar a les armadures metàl·liques, essent per tant important, prestar especial atenció als recobriments de les armadures principals i estreps, per la qual cosa cal complir el que disposa el CE i l'apartat 37.2.4 de la Instrucció EHE-08.

En qualsevol cas, els formigons hauran de ser homogenis, compactes i impermeables.

El Contractista per aconseguir una major homogeneïtat, compacitat, impermeabilitat, treballabilitat, etc., dels formigons i morters, podrà sol·licitar de la Direcció d'Obra la utilització d'additius adequats d'acord amb les prescripcions del CE i de la Instrucció EHE-08, sent opcional per a aquesta l'autorització corresponent del Director d'Obra.

En les relacions màximes aigua/ciment es complirà amb el CE, l'article 37.3.2 de la Instrucció EHE-08 i l'apartat 2.11. d'aquest Plec.

No s'abonaran les operacions que siguin necessàries per netejar, lliscar i reparar les superfícies de formigó en les quals s'acusin irregularitats dels encofrats superiors a les tolerades o que presentin defectes. Així mateix, tampoc serà d'abonament la utilització d'additius en el formigó.

3.16.12 Formigonat en temps plujós

En temps plujós no es podrà formigonar.

3.16.13 Formigonat en temps fred

S'atindrà a l'especificat al CE i a l'article 71.5.3 de la EHE-08.

3.16.14 Formigonat en temps calorós

S'atindrà a l'especificat al CE i a l'article 71.5.3 de la EHE-08.

3.16.15 Formigó de neteja

Prèviament a la construcció de tota obra de formigó recolzada sobre el terreny, es recobrirà aquest amb una capa de formigó de neteja de 0,10 m de gruix i qualitat HM-15. En el cas de sabates i fonamentacions de dipòsits s'haurà d'aixecar acta de l'estat de l'anivellament del formigó de neteja confirmant que s'ajusta al projecte o a les pendents acordades amb la Direcció de l'Obra abans de procedir a la col·locació de la ferralla.

S'evitarà que caigui terra o qualsevol mena de matèria estranya sobre la capa de formigó de neteja durant el formigonat.

3.16.16 Formigó en massa

S'atindrà a l'especificat al CE i a la EHE-08.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 150 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

3.16.17 Formigonat de soleres

Les soleres s'abocaran sobre formigó de neteja, el qual haurà de tenir el perfil teòric indicat, amb toleràncies no majors d'un centímetre (1 cm) i les seves juntes seran les que s'expressen en els plànols. El formigó de neteja estarà completament net abans de començar el formigonat.

Les armadures es col·locaran abans d'abocar el formigó subjectant la graella superior amb els suficients suports metàl·lics perquè no pateixi deformació i la graella inferior tindrà els separadors convenients per guardar els recobriments indicats en els plànols.

El formigó es vibrarà per mitjà de vibradors d'agulla.

La superfície d'acabat s'enrasarà per mitjà de regles metàl·liques, corregudes sobre rastrells també metàl·lics perfectament anivellats amb les cotes del Projecte.

Les toleràncies de la superfície acabada no haurà de ser superior a cinc mil·límetres (5 mm) quan es comprova per mitjà de regles de tres metres (3 m) de llargària en qualsevol direcció i la màxima tolerància absoluta de la superfície de la solera en tota la seva extensió no serà superior a un centímetre (1 cm).

En el cas de soleres per a dipòsits d'aigua, queda completament prohibida la circulació de vehicles sobre la superfície formigonada, havent de proposar el Contractista en el programa de treballs la seqüència de formigonat de manera que es verifiqui la condició anterior.

Les soleres dels dipòsits s'executaran sense juntes de construcció i amb les juntes de dilatació especificades en els plànols.

Les soleres s'executaran deixant l'armadura d'arrencada dels murs en esperes, així com amb les juntes d'impermeabilització de les juntes solera-mur i solera-solera (juntes de dilatació) embegudes i protegides segons s'indica als plànols i a l'Annex nº15: Processos constructius i a les prescripcions particulars definides en aquest plec (veure apartat 4).

3.16.18 Formigó armat en estructures

3.16.18.1 Murs i lloses

El formigonat en murs i lloses d'estructures i elements estructurals anàlegs es realitzarà de manera contínua entre les juntes de dilatació, retracció i construcció assenyalades en els plànols. No es començarà el formigonat mentre la Direcció d'Obra no doni la seva aprovació a les armadures i encofrats. En aquells casos en que prima la impermeabilitat del conjunt, com ara en el cas dels dipòsits, el formigonat s'haurà de dur a terme amb dues bombes, una operativa i una de reserva, per tal d'evitar el tall del formigonat en cas d'avaria de la bomba principal. Això serà especialment rellevant en aquells casos de dipòsits petits o mitjans de secció circular en els quals el formigonat de l'alçat es realitzi en la seva totalitat en una sola jornada.

3.16.18.2 Murs de contenció

El formigonat en murs de contenció i estructures anàlogues es realitzarà de manera contínua entre les juntes de dilatació, retracció i construcció assenyalades en els plànols. No es començarà el formigonat mentre la Direcció d'Obra no doni la seva aprovació a les armadures i encofrats. En aquells casos en que prima la impermeabilitat del conjunt, com ara en el cas dels dipòsits, el formigonat s'haurà de dur a terme amb dues bombes, una operativa i una de reserva, per tal d'evitar el tall del formigonat en cas d'avaria de la bomba principal. Això serà especialment rellevant en aquells casos de dipòsits petits o mitjans de secció circular en els quals el formigonat de l'alçat es realitzi en la seva totalitat en una sola jornada.

3.16.19 Bigues, pilars, sabates i plaques

En el cas de sabates i plaques es formigonaran de manera contínua entre les juntes de dilatació, retracció i construcció fixades en els plànols.

No es començarà el formigonat mentre la Direcció d'Obra no doni la seva aprovació a les armadures i encofrats.

3.16.20 Toleràncies

Hauran de complir el CE i l'annex 10, Toleràncies, de la Instrucció EHE-08.

3.16.21 Obres de formigó pretesat o posttesat

Es defineix com a obres de formigó pretesat o posttesat aquelles en les quals s'utilitza com material fonamental el formigó, sotmès a compressió, per mitjà de barres, cables o filferros, o altres mitjans exteriors. Els formigons i additius, l'aigua i els encofrats i cindris a utilitzar en les obres de formigó pretesat o posttesat, hauran de complir les condicions establertes en els apartats corresponents d'aquest Plec.

3.16.22 Elements prefabricats de formigó armat

Totes les prescripcions aplicables a les obres d'estructures de formigó armat apliquen als elements prefabricats de formigó armat.

S'hauran de complir les prescripcions del CE i de l'article 76 de l'EHE-08.

El Contractista haurà de presentar càlculs estructurals de tots els elements de l'obra que es substitueixin per elements prefabricats de formigó. Aquests càlculs estructurals hauran de ser validats per la Direcció d'obra abans de la seva fabricació i instal·lació.

No es recepcionaran a obra elements prefabricats amb danys o en mal estat.

L'acceptació per part del contractista d'elements prefabricats en mal estat és un risc assumit pel contractista, que haurà de presentar un pla de reparació a la Direcció d'Obra per a la seva aprovació.

El contractista serà especialment curós en la descàrrega, acopi i muntatge de tots els elements prefabricats minimitzant el risc de danys al personal, a les estructures executades, als elements prefabricats en qüestió i altres equips o maquinària implicats.

El transport, acopi, hissat i muntatge dels elements prefabricats de formigó no generaran esforços no contemplats en el seu disseny i càlcul estructural.

El contractista seguirà les instruccions i manuals del prefabricador per a la manipulació i instal·lació d'aquests elements prefabricats.

No s'instal·laran elements amb defectes o danys un cop recepcionats a l'obra.

La Direcció d'Obra podrà fixar els procediments de reparació que consideri oportuns, incloent la contractació per part del contractista de tècnics especialistes per avaluar i reparar les estructures danyades.

3.16.23 Unions d'elements prefabricats

Les unions de qualsevol element prefabricat amb un altre element prefabricat o amb l'estructura asseguraran una correcta transmissió de tots els esforços.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 151 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificatio/CopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

Totes les unions hauran de contemplar les toleràncies de fabricació i muntatge del fabricant i de l'obra civil.

Les unions hauran de tenir acabats d'alta qualitat i no podran ser rugoses.

Les unions no podran generar dany a les estructures o altres elements.

El contractista haurà de presentar un procediment de muntatge de totes les unions i assegurar-se de la seva correcta execució, tot seguint les instruccions i manuals del prefabricador, així com dels requeriments addicionals fixats per la Direcció d'Obra.

Es compliran les prescripcions del CE i de l'article 76.4 de l'EHE-08.

En cas d'unions defectuoses, el contractista haurà de presentar a la Direcció d'Obra un procediment de reparació per a la seva aprovació.

Cap element quedarà solt o amb una subjecció precària.

Els elements mal subjectats o que generin riscos per al personal o altres elements estructurals, equips o instal·lacions no s'abonaran fins que siguin correctament assegurats al criteri de la Direcció d'Obra.

Els elements prefabricats no hauran de transmetre esforços a altres estructures no contemplats en projecte. En cas contrari, el contractista haurà de presentar els recàlculs de l'estructura a la Direcció d'Obra i incloure els reforços necessaris.

Els reforços addicionals no seran abonats per la Direcció d'Obra i es consideren part intrínseca de la unió o element prefabricat.

3.16.24 Formigons amb àrid reciclat

S'accepta l'ús de formigons amb àrid reciclat per a formigons de neteja, formigons en massa, reblerts de formigó i massissos d'ancoratges d'acord amb el criteri, requeriments, prescripcions i instruccions fixades per la Direcció d'Obra.

L'ús d'àrid reciclat en formigons serà conforme a les prescripcions del CE i l'annex 15 de la EHE-08.

El Contractista haurà de definir les característiques de l'àrid reciclat emprat a la fabricació del formigó amb l'objectiu de no contaminar elements embeguts en el formigó i assegurar la durabilitat del mateix.

3.16.25 Formigons autocompactants

Es podran emprar formigons autocompactants en paviments i acabats de lloses i soleres d'acord amb el criteri, requeriments, prescripcions i instruccions fixades per la Direcció d'Obra.

S'hauran de complir les prescripcions del CE i de l'annex 17 de l'EHE-08.

3.16.26 Mala execució i reparacions de formigons a l'obra

En cas de mala execució d'obres de formigó a l'obra, el contractista haurà de reparar-les de manera immediata i prendre les mesures adequades per assegurar la durabilitat de la mateixa durant la vida útil de l'estructura. Aquestes reparacions i els assajos necessaris aniran a compte del contractista.

El contractista haurà de presentar a la Direcció d'Obra un procediment de reparació per a la seva acceptació.

La Direcció d'Obra podrà fixar els procediments de reparació que consideri oportuns, incloent la contractació per part del contractista de tècnics especialistes per avaluar i reparar les estructures mal executades o amb danys.

La Direcció d'Obra aplicarà les penalitzacions d'amidament i abonament que consideri oportunes.

3.17 Acabats de lloses de formigó i paviments

3.17.1 General

Les lloses de formigó tindran acabat amb pendent segons s'indica en plànols i a criteri de la direcció d'obra.

Aquest pendent s'aconseguirà executant la llosa amb pendent o amb un reblert de formigó de segona fase.

Els reblerts de formigó s'hauran de reforçar amb una malla per evitar fissuració en zones crítiques per a la integritat i/o durabilitat del formigó per trànsit o possibles fuites d'aigua agressiva, segons indiquin plànols i direcció d'obra.

En casos on es contemplin detalls o ancoratges d'estructures auxiliars de tramex o similars, es reforçarà localment el reblert de manera similar a un massís d'ancoratge.

En general es contemplen els següents acabats:

- Acabat de llosa de formigó fratasat amb acabat amb helicòpter → Dipòsits, soleres, etc.
- Acabat de llosa de formigó fratasat amb acabat de pols de quars → Galeries i lloses amb accés de personal (no motoritzat)

Es podrà aprofitar l'acabat de llosa per executar el pendent de la llosa.

Tots els acabats seran validats per la Direcció d'Obra abans de la seva execució.

3.17.2 Paviment formigó fratasat amb pendent amb acabat remolinat mecànic

Recrescut de formigó sobre llosa de formigó estructural amb espessor i pendent segons plànols i acabat de llosa de formigó fratasat amb acabat remolinat mecànic per a dipòsits i similars.

3.17.3 Paviment formigó fratasat acabat pols quars

Paviment de formigó sobre llosa de formigó estructural amb pendent i espessor segons plànols i acabat amb 5 kg/m^2 de pols de quars color, amb formigó HA-30/F/10/XC2+D2+XA1+XM1 de consistència tova, grandària màxima del granulat 20 mm, amb >= 325 kg/m^3 de ciment, apte per a classe d'exposició IV+E, col·locat mitjançant bombeig, estesa i vibració manual i remolinat mecànic.

3.17.4 Acabat de soleres de dipòsits d'aigua potable

L'acabat de les soleres dels dipòsits d'aigua potable serà definit per ATL i la direcció d'obra i complirà les prescripcions d'ATL.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 152 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

3.18 Acers

3.18.1 Armadures per a formigó armat

3.18.1.1 Barres aïllades

Es defineixen com armadures a utilitzar en formigó armat al conjunt de barres d'acer que es col·loquen a l'interior de la massa de formigó col·laborant a suportar els esforços que es troba sotmès.

Les armadures es col·locaran netes, exemptes de tota brutícia, greix i òxid no adherit. Els especejaments que figuren en els plànols només podran modificar-se prèvia acceptació per part del director d'obra. En aquest cas, o en aquell en què en el projecte no figuri l'especejament detallat, el Contractista presentarà a la Direcció d'Obra per a la seva aprovació i amb suficient antelació, una proposta de especejaments de les armadures dels elements a formigonar.

Aquest especejament contindrà les formes i dimensions exactes de totes les armadures definides en els Plànols indicant clarament el lloc on es produeixen els solapaments i el número i llargària d'aquests.

També detallarà i especificarà perfectament totes les armadures necessàries per impedir el moviment de les armadures durant el formigonat, com ara cavallets, rigiditzadors, cèrcols auxiliars etc... Totes i cadascuna de les figures aniran numerades en les fulles d'especejament en correspondència amb els plànols respectius. En les fulles d'especejament s'expressaran els pesos totals de cada figura. Les armadures inferiors dels fonaments i llindes se sustentaran mitjançant separadors de morter de formigó de mida en planta tal que garanteixi la seva estabilitat i de gruix l'assenyalat en plànols per al recobriment.

Per a les armadures laterals en fonaments, alçats bigues i plaques els separadors seran de plàstic adequat al recobriment indicat en els plànols i en número no inferior a 4 per metre quadrat.

Les armadures d'arrencada dels fonaments s'"encamillaran" perfectament per evitar que es moguin durant el formigonat de les soleres. Abans de començar les operacions de formigonat, el Contractista haurà d'obtenir l'aprovació per part del Director d'Obra.

En el cas de sabates i fonamentacions de dipòsits s'haurà d'aixecar acta de l'estat de l'anivellament del formigó de neteja confirmant que s'ajusta al projecte o a les pendents acordades amb la Direcció de l'Obra abans de procedir a la col·locació de la ferralla.

3.18.1.2 Malles electrosoldades

Es defineix com a malles electrosoldades als panells rectangulars formats per barres llises o corrugades d'acer trefilat, soldades a màquina dintre seu, i disposades a distàncies regulars.

Es complirà tot l'especificat a l'article anterior.

Les toleràncies en les armadures passives compliran amb allò establert a l'article 5.1.1. de l'Annex 10 de la EHE-08 que es remet a la norma UNE 36831:97.

3.18.2 Armadures per a formigó pretesat

Es compliran les especificacions del CE i dels articles 32 i 38 de l'EHE-08. Quant a toleràncies s'admetran les assenyalades al CE i a l'article 5.1.2. de l'Annex 10 de l' EHE-08.

3.18.3 Estructura d'acer

Es defineix com a estructura d'acer els elements o conjunts d'elements d'acer que formen la part resistent d'una construcció.

Les obres consistiran en l'execució de les estructures d'acer, i de les parts d'acer corresponents a les estructures mixtes d'acer i formigó.

No és aplicable aquest article a les armadures de les obres de formigó, ni a les estructures o elements construïts amb perfils lleugers de xapa plegada.

3.18.3.1 Forma i dimensions

La forma i dimensions de l'estructura seran les definides en els plans i/o Plec de Prescripcions Tècniques Particulars, no permetent-se al Contractista modificacions dels mateixos sense la prèvia autorització del Director de les Obres.

3.18.3.2 Condicions generals d'execució

Per a l'execució d'aquest tipus d'obres es tindran en compte les prescripcions incloses en les Normes EAE i l'Eurocodi 2 referents a estructures metàl·liques.

3.19 Estrebades amb palplanxes metàl·liques

Abans de procedir al clavat de la palplanxa es procedirà a excavar la zona superficial en una amplada de 6 m de cada costat de la rasa de tal manera que el cap d'aquesta queda en la cota indicada en els plànols del Projecte.

Les palplanxes seran perfils laminats d'acer de les característiques definides en el corresponent article del capítol 2 d'aquest Plec.

Les palplanxes que s'hagin torçat per qualsevol causa es redreçaran de manera que la seva fletxa màxima, respecte a la definida pels seus dos (2) extrems no sigui més gran que un partit per dos-cents (1/200) de la seva llargària.

L'estat de les pestanyes d'unió d'unes palplanxes amb les altres hauran de ser acceptables, i permetrà enfilar sense cap dificultat, produint una unió sòlida i estanca.

Les palplanxes podran clavar-se d'una en una o per parelles prèviament enfilades.

Es disposarà de guies per al clavat de les palplanxes, consistents en una doble fila de perfils metàl·lics o peces de fusta de major secció, col·locats sobre la superfície de clavat, de manera que l'eix del forat intermedi coincideixi amb el de la pantalla de les palplanxes a construir.

Aquesta doble filera estarà sòlidament subjecta i apuntalada al terreny i la distància entre les seves cares interiors no excedirà del cantell de les palplanxes en més de dos centímetres (2 cm).

La col·locació de les palplanxes es realitzarà amb una màquina portadora de cadenes, amb braç autoanivellador guiat, equipat amb vibració d'alta freqüència i susceptible d'equipar-se amb un equip de perforació d'alleugeriment.

Els caps de les palplanxes clavades per percussió hauran d'estar protegits per mitjà de barrets o peces adequades, per tal d'evitar les deformacions pels cops. En la seva part inferior, les ranures de les pestanyes d'unió d'unes palplanxes amb altres es protegiran, en la mesura del possible, de la introducció de terreny (que dificultaria l'enfilat de les palplanxes que es clavaran a continuació) tapant l'extrem de la ranura esmentada amb un rebló, clau, cargol o qualsevol peça anàloga allotjada, però no ajustada, a l'esmentat extrem, de manera que resti al seu lloc durant el clavat, però que pugui ser fàcilment expulsada per una altra palplanxa que s'enfili en la ranura i arribi a major profunditat. No es prendrà cap precaució especial per assegurar l'estanqueïtat de les juntes.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 153 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

El clavat de les palplanxes es continuarà fins a arribar a la penetració mínima (establerta per a cada tram en el projecte dels sistemes de sustentació). Acabat el clavat, es tallaran, si fos precís, les palplanxes, de manera que els seus caps quedin alineats segons el perfil definit en els plànols.

Les connexions de palplanxes s'efectuaran amb trossos de llargària apropiada, que s'uniran per soldadura, de manera que l'angle de les dues parts soldades no sigui superior a tres graus sexagesimals (3º), en qualsevol direcció.

Les palplanxes que es deformin, perjudicant la permeabilitat de la palplanxa, es retiraran i substituiran per altres. Si això no fos possible, es clavaran altres palplanxes davant de les deformades. Aquestes operacions esmentades no s'abonaran.

Si el Director d'Obra ho exigeix, el Contractista portarà un registre de clavat per a les diferents palplanxes en la forma prèviament acordada.

El Contractista subministrarà tots els mitjans necessaris, per al clavat de les palplanxes. També estaran a càrrec del Contractista les perforacions d'alleugeriment necessàries per poder clavar les palplanxes als terrenys més durs.

La tolerància en l'execució de les palplanxes serà de 50 mm en alineació i una inclinació màxima d'1/120.

Abans que sigui clavada, cada palplanxa tindrà clarament marcada la seva altura a intervals de 250 mm en els 3 m superiors.

Si en la línia d'una palplanxa es troba un obstacle que impedeixi arribar a la cota prevista, el Contractista podrà passar a clavar altres palplanxes al costat per tal de posteriorment clavar la palplanxa que oferia resistència.

Les palplanxes es retiraran després de completat el reblert de la rasa, si bé s'han de prendre les mesures adequades per garantir l'eliminació de moviments de la canonada i evitar la reducció del grau de compactació del reblert.

La retirada de les palplanxes es realitzarà al portell alternant elements d'un i altre costat de la línia de palplanxes.

Així mateix, a les zones en les quals es prevegin efectes perjudicials ocasionats per les vibracions segons el parer del Director d'Obra, es realitzarà l'extracció de les palplanxes mitjançant l'ús de sistemes hidràulics, d'elevació, grues, etc.

La retirada de les palplanxes situades als voltants d'obres de fàbrica seran extretes simultàniament amb les situades al costat dels trams de canonada adjacents als mateixos.

Si es deixen palplanxes perdudes en el terreny, s'hauran de tallar a la major profunditat possible i en cap cas a menys de cent vint-i-cinc centímetres (125 cm) per sota de la superfície de terreny acabada.

3.20 Mitja canya en unió de soleres i alçats

3.20.1 General

S'executarà una mitja canya a la unió de les soleres amb els murs i els pilars dels dipòsits, canals i recintes amb aigua.

Aquesta s'executarà sempre amb un morter estructural R4 que serà validat per la Direcció d'Obra abans de la seva aplicació.

En cas que en projecte es prescrigui un morter per a l'execució d'alguna mitja canya, aquest serà el morter de referència i punt de comparació, a criteri de la Direcció d'Obra.

El contractista i el subministrador informaran de la necessitat o no d'aplicar un pont d'unió o alguna capa d'imprimació o adherència o qualsevol altre tractament per assegurar l'adherència del morter.

El morter de la mitja canya pot requerir l'addició de fibres o d'impermeabilitzacions posteriors, segons es defineixi en els plànols, el plec, el pressupost o en el procediments constructius definits en projecte o en obra.

Tots aquests elements es consideren inclosos dins la unitat d'obra excepte que el quadre de preus del pressupost digui explícitament el contrari o defineixi unitats diferents.

Les prescripcions d'aquest apartat també apliquen a mitges canyes a executar en altres indrets de l'obra independentment del motiu que les exigeixin.

3.20.2 Execució de la mitja canya

El procediment d'execució de les mitges canyes serà aprovat per la Direcció d'Obra.

Per a la realització de la mitja canya en canals, dipòsits i estructures similars se seguiran les següents etapes:

3.20.2.1 Preparació de la superfície:

Amb martell pneumàtic es repicarà l'excés de formigó, les rebaves de l'encofrat i altres defectes presents a la junta. Posteriorment s'utilitzarà la mola elèctrica per tal de deixar la superfície el més llisa possible i poder fer una mitja canya homogènia. Finalment s'emprarà un raspall de neteja per a eliminar la pols.

3.20.2.2 Realització de la mitja canya:

El reblert de la mitja canya es realitzarà amb un morter de reparació monocomponent de fraguat ràpid tipus MC RIM PW 201 o MC RIM PW 301 o o SIKA Monotop-4100 similar. La preparació de la mescla es farà seguint estrictament les instruccions del fabricant.

Es donarà forma corba a la mitja canya fent servir un motlle que pot ser un tros de tub de pvc o bé es deixarà en forma triangular.

Abans d'aplicar el morter es farà una imprimació amb lletada feta amb el mateix producte o s'aplicarà un pont d'unió si el requereix el subministrador del morter per garantir la seva adherència. Un cop executat el reblert es deixarà curar el producte el temps marcat pel fabricant abans d'aplicar la capa d'impermeabilització.

3.20.2.3 Impermeabilització de la mitja canya:

La impermeabilització es farà d'una de les següents maneres:

- Aplicant un revestiment impermeabilitzant elastomèric-cimentós bicopomponent tipus SIKA SikaTop-209 Plus ES o equivalent amb un gruix de 2 mm per capa, aplicada entre dues capes, amb una malla de reforç de fibra de vidre enmig.
- Aplicar un revestiment impermeabilitzant de morter flexible SIKA SikaTop-107 Plus ES o equivalent amb un gruix de 1,5 mm per capa, aplicada en dues capes amb una malla de reforç de fibra de vidre en mig.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 154 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

- Aplicar el sistema de segellat flexible SIKA Sikadur-Combiflex SG o equivalent, amb banda flexible elàstica impermable a base de poliolefina flexible modificada (FPO) i resina adhesiva epoxi, i a amb una banda de dessolariditzacio que permeti un cert moviment.

Es respectaran les prescripcions tècniques i els manuals d'execució dels fabricants.

Es procedirà, tant en la preparació de la mescla, com en l'aplicació, com en els temps d'espera entre capa i capa, d'acord al que estableixi la fitxa tècnica del producte.

El Contractista realitzarà una mitja canya de prova en l'obra per a la seva aprovació si és procedent per part del Director d'Obra.

3.21 Passa-murs

3.21.1 Introducció

Els trams de canonada que travessin qualsevol mur, sec o humit, de dipòsits i arquetes, tindran un reforç a l'eix del mur format per una virola del material del tub soldada en taller o en obra, segons les característiques del material del tub.

3.21.2 Peces especials de caldereria

Els passamurs estaran formats per peces especials de caldereria i considerades com a tal a efectes de prescripcions del plec (segons el tipus de material) i d'amidament i abonament segons les unitats de caldereria recollides en el pressupost.

En el cas de caldereria d'acer al carboni o d'acer inoxidable AISI 316L:

- Les peces dels passamurs consistiran en una peça de tub amb una virola soldada a l'eix del mur i suficientment llarga per a permetre la soldadura d'altres peces de caldereria, aigües amunt i aigües avall.

En el cas de caldereria d'acer galvanitzat en calent:

- Les peces dels passamurs consistiran en una peça de tub amb una virola soldada a l'eix del mur i els dos extrems embridats, per a permetre la unió en obra sense soldadura de les peces de caldereria i/o equips aigües amunt i aigües avall.
- Es recomana fabricar trams suficientment llargs de caldereria amb tots els elements singulars: passamur, brides, colzes, etc., treballats en taller per minimitzar les unions embridades a realitzar en obra.
- La peça complerta, amb tots els seus elements soldats, es galvanitzarà en calent en taller abans de ser subministrada a obra.

La peça especial de caldereria es deixarà embeguda en el mur, amb la virola centrada en el seu eix, per a poder formigonar el mur contra la peça, garantint la seva estanquitat.

Prèviament al formigonat, s'instal·larà un mínim de dos perfils d'estanquitat a ambdós costats de la virola, format per un material expansiu en presència d'aigua que segelli la junta.

Aquesta unitat no aplica a canonades que es deixin embegudes a en lloses o quan les canonades travessen murs de façana d'edificis.

Quan es prevegi un canvi de material a l'altre extrem del mur, la peça especial del passamur inclourà una brida en aquest extrem.

Es seguiran les prescripcions fixades per la Direcció d'Obra.

3.21.3 Peces de materials plàstics

Els passamurs de canonades de materials plàstics (PEAD, PRFV, PVC, etc.) estaran formats per peces especials fabricades en taller o en obra, amb viroles soldades a la posició de l'eix del mur, i suficientment llargues per poder soldar tèrmica o químicament el següent tram de canonada, peça especial, o brida en obra.

En cas que les longitud estiguin limitades o no es pugui fer en obra, es subministrarà la peça directament des de taller amb el seu(s) extrem(s) embridat.

La peça especial del passamur hauria d'incloure soldades en taller les peces especials de colzes, derivacions, brides, etc., ubicades immediatament aigües amunt o aigües avall del mur.

Els detalls de les peces especials dels passa-murs serà facilitat pel subministrador de la canonada.

La peça especial de caldereria es deixarà embeguda en el mur, amb la virola centrada en el seu eix, per a poder formigonar el mur contra la peça, garantint la seva estanquitat.

Prèviament al formigonat, s'instal·larà un mínim de dos perfils d'estanquitat a ambdós costats de la virola, format per un material expansiu en presència d'aigua que segelli la junta.

Aquesta unitat no aplica a canonades que es deixin embegudes a en lloses o quan les canonades travessen murs de façana d'edificis.

Quan es prevegi un canvi de material a l'altre extrem del mur, la peça especial del passamur inclourà una brida en aquest extrem.

Es seguiran les prescripcions fixades per la Direcció d'Obra.

Els passa-murs s'amiden i s'abonen per unitats, excepte que en el pressupost es consideri inclòs dins la part proporcional de tub lineal, i a criteri de la Direcció d'Obra.

3.21.4 Murs executats sense passamur

En cas que per motius d'obra fos necessari formigonar el mur abans de disposar de la peça especial del passamur, es deixarà una finestra a la zona del mur, de dimensions suficientment grans i amb un marge de mínim 20 cm per costat i amb esperes, per a la futura instal·lació de la peça especial i l'execució d'un nou formigonat amb un morter o formigó sense retracció i propi de reparacions estructurals. S'instal·laran els perfils i bandes d'estanquitat o hidroexpansives mínims definits prèviament per a les unitats de passamurs. Tot aquest procediment haurà de ser validat per la Direcció d'Obra.

En cas que calgués executar un passamur amb el mur ja executat, es realitzaran les perforacions que convinguin sota les directrius de la Direcció d'Obra. Aquestes perforacions o bé tindran un diàmetre notablement superior al del tub a passar o bé definiran una finestra. En aquesta finestra s'instal·larà un reforç i es formigonarà amb un morter de reparació estructural i sense retracció.

3.22 Làmina de betum modificat amb elastòmers per a cobertes

Una vegada comprovada la superfície de formació de pendents es procedirà a col·locar la làmina. Es farà pel procediment de "no adherida" i complirà allò indicat en la "Norma Básica de la Edificación QB-90". L'ample de solapament entre peces no serà inferior a 10 cm.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 155 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

Es tindrà especial cura en la formació d'una mitja canya de morter en tots els llocs que la làmina ha de doblegar-se, excepte en els blocs siguin perimetrals o interiors, que la làmina quedarà immobilitzada entre dos blocs.

3.23 Pintura en estructures metàl·liques i caldereria

3.23.1 Preparació de les superfícies despullades

Els graus de preparació que es contemplen són:

- Raig de sorra abrasiu a metall blanc:
  - SA-3 segons la norma “Swedish Standard SIS”. El raig es passa sobre la superfície a fi d’eliminar tota la calamina, rovell i matèries estranyes. Ha de prendre un color metàl·lic uniforme.
- Raig de sorra abrasiu a metall gairebé blanc:
  - SA-2 1/2 segons la “Swedish Standard SIS”. Raig de sorra molt curós. La calamina, rovell i matèries estranyes deuen eliminar-se de manera que només quedin algunes traces distribuïdes uniformement prenent l’aspecte d’ombres en forma de taca o franges.

La rugositat de la superfície tractada no excedirà de 100 micres i en tot cas serà inferior a 1/3 del gruix de la pintura protectora.

3.23.2 Aplicació

S’aplicarà la primera capa tan aviat com s’hagi efectuat el raig de sorra i en cap cas després de les tres hores següents.

El gruix de pel·lícula especificat per a cada capa de pintura ha de ser estrictament observat i s’entén que és gruix de pel·lícula seca.

Les capes de pintura han d’estar lliures de porositats, bombolles i ulls de peix.

Mai s’aplicarà la pintura en les següents condicions climatològiques:

- Temperatura ambient per sota de 5 graus centígrads.
- Si es preveu que la temperatura pot baixar de 0 graus centígrads abans que la pintura s’hagi assecat.
- Quan la temperatura del metall estigui per sota del punt de rosada de l’aire.
- Temperatura ambient per damunt de quaranta graus centígrads.
- Humitat relativa superior a 80%.
- Vent.

Els temps mínims i màxims per repintar es respectaran d’acord amb les instruccions del fabricant.

Per determinar les condicions d’aplicació de les pintures deuran observar-se les recomanacions del fabricant.

3.23.3 Comportament anticorrosiu

La capacitat de protecció del sistema de pintura una vegada aplicada serà tal que al cap de 5 anys de servei la superfície no present un grau de corrosió superior a Re3 de l’Escala Europea de Corrosió.

3.23.4 Adherència

En qualsevol de les capes especificades s’exigeix un grau d’adherència classe 4 de la norma ASTM D-3359-74.

3.23.5 Assaigs

En elements lineals s’executaran:

- 1 Assaig d’adherència cada 3 metres lineals.
- 1 Assaig de gruix cada 1 metre lineal.

Per a elements superficials:

- 1 Assaig d’adherència cada 2 m^2 o fracció.
- 1 Assaig de gruix cada 1 m^2 o fracció.

3.23.6 Gruixos i tractament general per a estructures metàl·liques

El procediment de pintura i els gruixos compliran amb les especificacions de l’article 2.14.13 d’aquest plec.

3.23.7 Gruixos i tractament general per a caldereria

La protecció amb pintura serà (prèvia acceptació per part d’ATL i la Direcció d’Obra):

- Raig de sorra abrasiu a metall gairebé blanc SA-2 ½ .
- Una capa d'imprimació anticorrosiva de 35 micres.
- Una capa intermèdia de farciment estanc a la corrosió (efecte barrera) de 60 micres.
- Dues capes de poliuretà alifàtic dos components, de 40 micres cadascuna i en color estandard definit per ATL.

El tractament general per a caldereria DN>700 a estacions de bombament, filtres, cambres de claus, etc. serà el següent:

- Tractament interior
  - Granallat de la superfície fins a un grau Sa2 ½ de ISO-8501-1
  - Recobriment de pintura Epoxi alimentària sense dissolvents. SIGMAGUARD CSF 575 o similar: 300 micres de gruix de pel·lícula seca.
  - El gruix mínim total haurà de ser de 300 micres.
- Tractament exterior (canonada aèria)
  - Granallat de la superfície fins a un grau Sa2 ½ de ISO-8501-1

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 156 de 236
Código de verificación : a5c320d582dbca86
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

- Recobriment de pintura Epoxi rica en zinc. SIGMAFAST 302 o similar: 60 micres de gruix de pel·lícula seca.
- Recobriment de pintura Epoxi Poliamida. SIGMAFAST 213 o similar: 200 micres de gruix de pel·lícula seca.
- Recobriment poliuretà. SIGMADUR 550 o similar: 65 micres de gruix de pel·lícula seca.
- El gruix mínim total haurà de ser de 325 micres.

- Tractament exterior (canonada soterrada)
  - Granallat de la superfície fins a un grau Sa2 ½ de ISO-8501-1
  - Imprimació adherent per a la cinta anticorrosiva tipus Densolen primer HP
  - Cinta de polietilè anticorrosiva amb adhesiu per adherir a l'acer amb imprimació tipus Densolen AS39P o equivalent encintada en taller, no en obra.
  - Cinta de polietilè de protecció mecànica, autoadhesiva per a aplicar sobre la cinta de protecció anticorrosiva tipus Densolen R20 HT o equivalent encintada en taller, no en obra.

El tractament general en caldereria DN<=700 i alternatiu en estructures metàl·liques consistirà en la protecció mitjançant galvanitzat en calent per immersió previ tractament de decapatge químic, segons UNE-37.505 i ISO 1461. Gruix mig mínim 85 micres o 610 g/m2. La cargolaria segons UNE 37.507.

En cas de soldadures en obra es podran utilitzar excepcionalment pintures enriquides amb zinc en gruixos de 80 micres segons ISO 3549.

3.24 Prova d'estanqueïtat de les cobertes

Desenvolupament de la prova:

Les cobertes planes seran estanques i per poder verificar-ho seran sotmeses al corresponent assaig. Aquest consisteix a inundar la coberta una vegada que aquesta disposi de la làmina d'impermeabilització totalment col·locada i rematada a tots els seus costats i abans de posar la capa de grava de la protecció pesada.

Sempre que sigui possible la coberta s'inundarà amb una làmina d'aigua que tingui una profunditat mínima de 25 mm durant un període de 24 hores. Si això no és possible a causa del pendent i de les dimensions de la coberta, aquesta es regarà de manera contínua amb una manega distribuïdora o amb un sistema d'aspersors que garanteixin el poder disposar d'una làmina contínua d'aigua en tota la superfície de la coberta provada durant un període mínim de 6 hores. Al final de la prova, tant si aquesta s'ha dut a terme mitjançant inundació com si s'ha dut a terme amb reg continu, si no es produeixen escapaments o taques d'humitat a la cara inferior de la coberta, podrà fer-se la recepció. En cas de no ser així el Contractista haurà de realitzar al seu càrrec tots els treballs d'arranjament necessaris per garantir l'estanqueïtat desitjada. La metodologia per a la realització de la prova i el criteri d'acceptació descrits es basen en la normativa anglesa BS 8007:1987.

De la prova d'estanqueïtat de cada coberta s'aixecarà la corresponent acta que s'adjuntarà a l'Acta de Recepció global de l'obra. El fet que una coberta hagi estat assajada satisfactòriament en estanqueïtat no eximirà al Contractista del seu arranjament si amb motiu de pluges produïdes posteriorment durant el període legalment establert per als vicis ocults apareixen entrades d'aigua o taques d'humitat a la cara inferior de la coberta.

3.25 Enderrocs i rehabilitacions d'estructures de formigó

3.25.1 Introducció

En aquest article s'inclouen les prescripcions d'enderrocs d'estructures de formigó; de tasques relacionades amb la rehabilitació d'estructures existents; i treballs de connexió d'estructures noves a estructures existents que requereixen l'enderroc local, parcial i controlat de part de l'estructura sense malmetre-la, i la posterior reparació de la mateixa per executar la unió.

3.25.2 Demolicions

Les unitats es mesuraran per metres cúbics (m^3). Es complirà el que s'especifica a l'article 301 del PG-3. El contractista buscarà la revalorització del residu de forma autoritzada.

3.25.3 Tall amb fil de diamant

Les peces de grans dimensions de formigó en massa o armat es tallaran amb fil de diamant o serra amb disc de diamant en peces de dimensions màximes de 1,00 m x 1,00 m x 0,60 m, per el seu transport i posterior demolició en peces més petites.

3.25.4 Hidrodemolició

Aplicació de doll d'aigua a alta pressió sobre la superfície per la fragmentació i extracció selectiva del formigó de una manera controlada i deixant l'armat intacte, per a posterior ancoratge de nous elements estructurals, armadures de reforç o reparacions. S'utilitzarà una pressió i un caudal apropiat mitjançant bombes d'aigua.

3.25.5 Reparació estructural de formigó armat

3.25.5.1 Introducció

Reparació estructural de formigó armat en elements horitzontals i verticals i tractament de superfícies per unions, ancoratges o altres tasques que requereixin una superfície de formigó neta i amb bona adherència.

L'execució de la partida d'obra inclou les operacions següents:

- Preparació superficial del formigó estructural amb mitjans manual i/o mecànics.
- Neteja posterior del element.
- Neteja superficial d'armadures amb mitjans manuals.
- Aplicació manual d'emprimació activa d'inhibidors de la corrosió.
- Aplicació manual de reparació estructural.

3.25.5.2 Condicions generals

Per aplicar els productes reparadors i protectors en estructura de formigó armat, s'ha de preparar la superfície del formigó estructural amb mitjans manuals. L'espessor de reconstrucció mínima de 5 cm amb recobriment mínim de 4 cm.

S'ha de netejar superficialment l'armadura fins aconseguir grau SA 2 segons ISO 8501-1, mitjançant raspallat amb raspall de pues d'acer per eliminar tota substància que pugui eliminar l'adherència entre les armadures i el material de reparació a aplicar.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 157 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

3.25.5.3 Condicions del procés d'execució

La col·locació es durà a terme segons instruccions del fabricant. El suport ha de complir amb tot el que prescriu la fitxa tècnica del sistema.

La rehabilitació de l'estructura es realitzarà segons les indicacions de la Direcció d'obra.

- Per la passivació de l'armat s'ha d'aplicar el material en tota la circumferència de les armadures, almenys en dues capes. S'ha d'esperar que la primera capa s'hagi endurit abans d'aplicar la segona.
- Per aplicar el morter de reparació s'ha d'eliminar la part de formigó danyat i deteriorat. Un cop aplicat el morter de reparació, s'ha de fer un correcte curat per evitar la seva deshidratació.
- La aplicació del inhibidor de corrosió es farà entre 1 i 3 capes, deixant sempre que les capes s'assequin abans d'aplicar la següent.
- Durant la aplicació del morter de reparació i del inhibidor de corrosió, hi ha d'haver un control de la humitat visualment o mitjançant un aparell, i control de la temperatura del suport amb un termòmetre.
- Els ancoratges per connectar el canal d'aigua filtrada nou amb la llosa existent s'efectuaran en sec. Després, s'aplicarà aire comprimit fins que hi sortir aire net per posteriorment introduir pel trepant una vareta amb un drap humit, no mullat, per a extreure les últimes partícules soltes que hagin pogut quedar-se impreses en la camisa del trepant. Es deixarà assecar uns minuts i finalment s'introduirà la barra d'ancoratge injectant-se el material de farciment des del fons (cànula d'injecció) fins a superfície.
- Es repararà les juntes de dilatació de la coberta. Es netejarà i es preparar el suport per la posterior instal·lació de junta de dilatació de 15mm d'amplària amb massilla electromèrica.

3.25.6 Protecció de formigó armat

Aplicació de segellador i de revestiment flexible per a la protecció del formigó armat contra la corrosió, carbonatació i ambients agressius contaminants.

L'execució de la partida d'obra inclou les operacions següents:

- Preparació superficial del formigó estructural amb projecció de raig d'aigua.
- Aplicació de segellador de superfície.
- Aplicació de revestiment flexible, acrílic, en dispersió aquosa.

3.25.6.1 Condicions generals

La preparació superficial del formigó estructural es realitzarà amb projecció de raig d'aigua a pressió entre 600 i 2000 bar, eliminant beurades superficials, pintures en mal estat, etc.

El revestiment és acrílic, en dispersió aquosa, impermeable al diòxid de carboni i permeable al vapor d'aigua. S'obté una capa decorativa i protectora davant la carbonatació. S'apliquen dues capes amb brotxa o corró.

3.25.6.2 Condicions del procés d'execució

La aplicació dels materials es durà a terme segons instruccions del fabricant. El suport ha de complir amb tot el que prescriu la fitxa tècnica del sistema.

La rehabilitació de l'estructura es realitzarà segons les indicacions de la Direcció d'obra.

- La aplicació de la capa protectora de anti-carbonatació del formigó es farà entre 1 i 3 capes manualment o mitjançant brotxa o rodet amb "air-less". La segona capa s'ha d'aplicar en sentit perpendicular a la primera.
- Durant la aplicació hi ha d'haver un control de la humitat visualment o mitjançant un aparell, i un control de la temperatura del suport amb un termòmetre.

3.26 Baranes i escales

Les baranes i passamans ubicats a l'exterior seran d'acer inoxidable AISI 316L o alumini anoditzat segons es defineixi als plànols i al pressupost.

Les baranes i passamans ubicats a l'interior dels dipòsits seran d'acer inoxidable AISI 316L, alumini anoditzat o PRFV, segons es defineixi als plànols i al pressupost

Aquests elements s'ancoraran de manera segura a l'estructura, ja sigui d'acer o de formigó, preferiblement mitjançant tacs químics. Les baranes no s'ancoraran mai a elements mòbils o que es puguin retirar (excepte que s'especifiqui explícitament) si no hi ha cap estructura auxiliar de fixació específica de la barana. La unitat incorpora tots els elements necessaris per a la seva completa instal·lació, incloses la part proporcional de retalls, fixaments, cargolaria, fixaments, ancoratges, perforacions, resines, etc.

Tots els ancoratges i subjeccions i elements similars seran d'acer inoxidable AISI 316L.

No es permeten els ancoratges a les parets interiors o exteriors dels dipòsits. En cas de ser necessàries segons la geometria de l'escala, es dissenyarà una estructura auxiliar de suport (d'acer o de formigó armat) exempta de la paret del dipòsit i ancorada a la llosa del dipòsit.

No s'instal·laran elements d'acer pintat dins de dipòsits.

Les baranes incorporaran "portes de seguretat" mòbils als accessos de totes les escales a cada nivell. La tipologia d'aquestes portes haurà de ser aprovada per la Direcció d'obra.

La geometria, els materials i els detalls de les escales seran aprovats per la Direcció d'Obra prèviament a la seva execució.

Les baranes s'amidaran i s'abonaran per metre de longitud completament instal·lada, incloent tots els elements auxiliars.

Les escales s'amidaran i s'abonaran per unitat completament instal·lada i/o executada, incloent tots els elements auxiliars, d'acord amb les unitats definides en el quadre de preus del pressupost.

3.27 Escales d'accessos i registres

Les escales d'acer galvanitzat només es contemplen en estructures i plataformes estil TRAMEX, on tenen consideració d'estructura metàl·lica auxiliar i compliran les prescripcions d'estructures d'acer galvanitzat segons aquest plec.

Les escales de gat amb o sense gàbia d'accés a arquetes, registres o elements similars seran de PRFV, d'acer galvanitzat, d'acer inoxidable AISI 316L o d'alumini anoditzat segons es defineixi als plànols i al pressupost, i d'acord el criteri de la direcció d'obra.

Les escales incorporaran plataformes de descans i gàbies d'acord amb les normes de seguretat vigents i les prescripcions de PRL d'ATL (IPO-003).

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 158 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

Les escales disposaran d'elements de continuïtat de passamans en el pis superior i de muntants de 1,0 m d'alçada en el cas d'escales verticals per facilitar l'accés.

Les escales només es podran fixar a estructures de formigó o d'acer i no s'ancoraran mai a elements mòbils, que es puguin retirar, ni als panells de les façanes si no hi ha cap estructura auxiliar de suport específica.

S'inclouen tots els elements auxiliars necessaris per a la seva completa instal·lació, inclosa la part proporcional d'ancoratges, reforços, gàbies, elements de seguretat, etc.

Tots els ancoratges i subjeccions d'escales interiors i exteriors seran d'acer inoxidable AISI 316L.

Tots els elements d'escales d'accessos i registres compliran amb les prescripcions recollides als capítols 2 i 3 del present plec.

3.28 Tapes de registres

3.28.1 Arquetes

Les tapes dels registres es localitzaran a les ubicacions especificades als plànols i respectaran la geometria indicada.

Les tapes de registres d'arquetes, canals, dipòsits i altres elements similars seran quadrades amb un forat útil de pas mínim lliure de 80 cm, excepte que s'especifiqui explícitament una altra geometria.

Les tapes seran de fosa dúctil, excepte que s'indiqui el contrari.

Les tapes per a retirada d'equips en arquetes seran d'acer inoxidable llagrimat, d'un o dos fulls, segons les seves dimensions, i amb un tancament aprovat per ATL.

Les tapes compliran les prescripcions típiques d'ATL.

La unitat inclou la tapa, el marc o bastidor i qualsevol tipus d'acabat o fixació.

Es contempla l'execució de registres amb panells de formigó o tapes o estructures d'acer o qualsevol altre material que es puguin retirar segons les necessitats i les dimensions de les arquetes, segons es defineix als plànols.

Les tapes de registres d'arquetes de serveis (instal·lacions elèctriques, de control o auxiliars de la planta) tindran les dimensions i característiques definides en plànols i pressupost. Aplicaran els criteris generals descrits en aquest article a criteri de la direcció d'obra.

Es minimitzarà en obra la tipologia i els models tapes en la mesura del possible.

3.28.2 Dipòsits

En el cas dels accessos i registres especials de coberta dels dipòsits les tapes assegueren la seva estanquitat.

Totes les tapes s'executaran sobre murs de formigó de blocs que sobresurtin de l'ordre de 40 a 60 m de la superfície de la llosa o forjat de coberta.

La impermeabilització de la coberta dels dipòsits es rematarà contra aquests murs dels accessos.

Es contempla l'execució de registres amb panells de formigó o tapes o estructures d'acer o qualsevol altre material que es puguin retirar segons les necessitats i les dimensions de les arquetes, segons es defineix als plànols.

Les tapes d'accés de maquinària hauran de poder-se aixecar manualment o amb ajuda d'equips menors. No es contempla la mobilització de grues.

Les tapes d'accés de personal hauran de poder-se obrir o retirar per part d'un o dos operaris. Per aquest motiu es dissenyaran solucions retràctils o mòbils amb carrils o rodes.

El contractista presentarà una proposta tècnica, incloent càlculs i plànols, de les solucions definides pels subministradors i fabricants.

3.29 Subjeccions d'elements de façanes i cobertes

Totes les subjeccions d'elements de façanes i cobertes a elements de l'estructura dels edificis o a altres elements seran d'acer inoxidable AISI 316L.

Aquells elements d'acer galvanitzat podran tenir subjeccions d'acer galvanitzat.

Totes les subjeccions seran ocultes.

3.30 Remats i acabats de façanes i cobertes

Els remats de coronació i acabats de façanes i cobertes seran dels materials prescrits a l'article 2.27 del plec i segons s'indiqui en plànols d'arquitectura. Els materials i la geometria seleccionats facilitaran la seva integració a la façana de manera coherent amb la proposta arquitectònica sense perjudicar la seva durabilitat.

Els seus ancoratges i subjeccions de tots aquests acabats seran d'acer inoxidable AISI 316L.

Aquells elements d'acer galvanitzat podran tenir subjeccions d'acer galvanitzat.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 159 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

4 Execució de les obres del dipòsit

4.1 Introducció

En aquest capítol es defineixen les prescripcions que han de complir els treballs específics propis d'execució del dipòsit objecte del present projecte.

4.2 Excavacions

D'acord amb les conclusions de l'Annex nº4: Geologia i geotècnia s'ha definit que el sòl de la parcel·la és compacte representat per SPT 20-50. Aquest paràmetre s'ha estès de manera conservadora a tot el terreny de la parcel·la a excavar.

Per aquest motiu les unitats d'excavació definides en pressupost s'han seleccionat del BEDEC considerant aquest sòl compacte. La qualificació del sòl no es canviarà en obra.

No s'afegiran més distincions a les unitats d'excavació respecte a les definides en el quadre de preus del pressupost.

Es considera que l'excavació del desmunt dels reblerts de la parcel·la i del rebaix necessari per executar la llosa de fonamentació del dipòsit i de les arquetes i per efectuar la millora del sòl contemplada en projecte, es qualifiquen com a la mateixa unitat d'obra.

4.3 Millora del terreny

S'executarà la millora del terreny definida a l'Annex nº4: Geologia i geotècnia sota el dipòsit i les arquetes de vàlvules d'entrada i de sortida.

Aquesta queda recollida als articles 2.5 i 3.11 del present plec.

4.4 Drens sota estructures

S'executarà un dren sota cada junta de dilatació de la solera del dipòsit conforme al detall definit en el plànol 06B2.

Aquest dren estarà format per un tub ranurat de PVC o PEAD DN250, embegut en un dren granular de grava de mida màxima 12 mm, envoltat d'un geotèxtil.

Sota la llosa de solera del dipòsit i entre dues capes de 10 cm de gruix de formigó de neteja, s'executarà una capa de grava de 20-40 mm de 40 cm de gruix, compactada en dues tongades.

Sota les arquetes de vàlvules d'entrada i sortida del dipòsit s'executarà una capa de grava de 20-40 mm de 40 cm de gruix sota la capa de formigó de neteja de 10 cm. Aquesta capa de graves es compactarà en dues tongades i s'ubicarà sobre una capa de (mínim) 30 cm de sol seleccionat d'aportació en substitució el sòl de la parcel·la. Un tub de PVC o PE DN100-DN200 ple de graves unirà el punt baix de la llosa de l'arqueta amb xarxa de drenatges o la capa de graves a mode de dren de l'arqueta. Veure detall en els plànols 06B6 i 06B7.

4.5 Execució de l'estructura del nou dipòsit

4.5.1 Treballs a realitzar

Els treballs a realitzar per a executar l'estructura del dipòsit són:

1. Excavar la fonamentació fins al nivell de la millora del terreny
2. Substituir 0,80 m del sòl original sota la cota del formigó de neteja de l'estructura per sòl seleccionat tipus 2 compactat al 100% PM.
3. Executar els drens sota les juntes de solera
4. Executar la solera de formigó armat per pastilles
5. Segellar les juntes de dilatació de la solera
6. Executar els murs en mènsula
7. Segellar les juntes constructives i les juntes de dilatació dels murs
8. Executar la mitja canya solera-mur (interior i exterior)
9. Executar l'escala de formigó de l'interior del dipòsit
10. Muntar les canonades d'entrada i els sobreeixidors i els seus suports.
11. Executar el recrescut de la solera amb el formigó de pendents.
12. Executar la coberta:
    a. Executar els mus perimetrals de formigó armat (si no s'han fet amb els murs)
    b. Instal·lar de les lloses alveolars
    c. Executar els murs dels registres
    d. Executar la capa formigó de compressió i pendents
    e. Executar el sistema d'impermeabilització de la coberta
        i. Aplicar capa d'imprimació
        ii. Aplicar capa de poliurea
        iii. Aplicar capa de pintura alifàtica
    f. Instal·lar el geotèxtil
    g. Estendre les graves de la coberta:
    h. Muntar els acabats:
        i. Muntar les tapes dels registres
        ii. Muntar les baranes de la coberta

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 160 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

13. Executar l'escala metàl·lica i el tramex
    a. Muntar l'escala
    b. Pintar l'escala
    c. Muntar el tramex de l'escala i la plataforma i altres elements auxiliars
14. Muntar els nivells
15. Acabats
16. Neteja i desinfecció del dipòsit.
17. Proves d'estanquitat

Els diferents treballs d'execució de l'obra civil de solera i murs es poden executar de manera seqüencial fixant un ordre en les pastilles de la llosa de la solera.

Els murs mènsula s'hauran d'executar per panells alterns.

Els suports i les canonades d'acer galvanitzat s'hauran d'instal·lar abans d'executar de cobrir el dipòsit amb les lloses alveolars per poder muntar la peça fabricada sencera des de taller.

4.5.2 Acabats

Un cop acabats totes les estructures i impermeabilitzades i segellades totes les juntes, caldrà assegurar que totes les superfícies queden regulades i procedir a realitzar les tasques d'allisat, polit i fressat segons convingui.

4.5.3 Neteja i desinfecció

Prèviament a la posada en marxa caldrà netejar el dipòsit de tota la brutícia i restes d'obra civil i, posteriorment, desinfectar-lo d'acord amb el protocol que estableixi ATL com a operador.

4.5.4 Proves i posada en marxa

Abans de posar en marxa el dipòsit caldrà realitzar les proves d'estanquitat que requereixi ATL d'acord als seus procediments i protocols.

4.5.5 Canonada d'entrada al dipòsit

La canonada d'acer d'entrada al dipòsit disposarà d'una peca especial de venteig DN25 en el punt alt que evitarà l'acumulació d'aire a la part superior de la lira d'entrada. Aquesta canonada s'ubicarà en el colze dins del dipòsit i evacuarà aigua i aire a l'interior del dipòsit.

En el present projecte s'acompanya l'aigua que entra en el dipòsit fins la solera i s'evita una descàrrega directa que eviti danyar la solera. En cas que no s'executi aquesta peça de caldereria, caldrà reforçar la solera amb daus de formigó, planxes d'acer inoxidable o altres solucions a definir per ATL o la Direcció d'Obra.

4.6 Execució i impermeabilització de juntes en solera i murs

4.6.1 General

El dipòsit presenta diferents tipologies de juntes que requereixen una forma de construcció, segellat i impermeabilització específica.

El detall dels elements i materials i els procediments constructius d'impermeabilització de les juntes segons la seva tipologia es representen en el plànol 06B2 i s'explica en detall a l'Annex nº15: Processos Constructius.

El contractista haurà de seguir les especificacions donades en aquests documents i pels subministradors i especialistes.

El contractista haurà de presentar a la Direcció d'Obra un procediment constructiu de l'execució de cada tipus de junta, incloent les fitxes tècniques, els certificats i els manuals i instruccions d'aplicació de tots els materials, per a l'aprovació de la Direcció d'Obra.

4.6.2 Juntes de construcció en solera

La solera s'executarà en tres pastilles, separades per una junta de dilatació amb junta waterstop, i, per tant, sense juntes de construcció.

4.6.3 Juntes de dilatació en solera

Les juntes de dilatació en solera s'executaran de la següent manera, acceptant-se dues possibles variants:

<u>Opció 1:</u>

1. Formigonat de les lloses deixant embeguda una junta waterstop, fons de perfil d'estanquitat de PE al fons de la junta i la junta reblerta amb una planxa de poliestirè (porex) separant les dues lloses.
2. Opcional: retirar el porex sobre la junta waterstop, netejar la junta amb aire i/o aigua a pressió i injectar un gel hidroestructural acrílic MC-INJEKT GL-95TX o equivalent o una resina elàstica expansiva de poliuretà SIKA INNJECTION-201 CE o equivalent per a segellat permanent en contacte amb l'aigua.
3. Instal·lar un perfil d'estanquitat de PE a la a part superior, uns 30-40 mm per sota la cota superior de la junta i segellar amb una massilla de poliuretà SIKA SIKAFLEX PRO-3 o TECHMOFLEX 11 PS o equivalent.

<u>Opció 2:</u>

1. Formigonat de les lloses deixant embeguda una junta waterstop, fons de perfil d'estanquitat de PE al fons de la junta i la junta reblerta amb una planxa de poliestirè (porex) separant les dues lloses i deixant un petit calaix de 400x30 mm a la part superior.
2. Retirar el porex sobre la junta waterstop i del calaix, netejar la junta amb aire i/o aigua a pressió i injectar un gel hidroestructural acrílic MC-INJEKT GL-95TX o equivalent o una resina elàstica expansiva de poliuretà SIKA INNJECTION-201 CE o equivalent per a segellat permanent en contacte amb l'aigua fins arribar a la cota inferior del calaix
3. Instal·lar el sistema de segellat flexible SIKA Sikadur-Combiflex SG:
    a. Aplicar una capa adhesiva de resina epoxi SIKA Sikadur-Combiflex CF Adhesive Normal sobre la junta una amplada mínima de 200 mm i sense cobrir la junta estricta.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 161 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

b. Instal·lar una banda flexible SIKA Sikadur-Combiflex-SG System de 2 mm d'espessor i 200 mm d'amplada total sobre la junta i la capa de resina adhesiva epoxi anterior

c. Aplicar una segona capa adhesiva de resina epoxi SIKA Sikadur-Combiflex CF Adhesive Normal cobrint totalment la banda, excepte uns 40 mm de la part central que es protegirà amb una cinta o un porex retirable o similar que es retirarà abans que endureixi la resina.

4. Aplicar un morter estructural R4 MC-RIM PW 201, MC-RIM PW 301 o SIKA MonoTop-4100 Protect o equivalent cobrint la resina i la junta i el forat del caixetí, deixant una banda de 40 mm d'ample sobre la junta lliure (protegida amb un porex).

5. Retirar el porex sobre la junta i segellar amb una massilla de poliuretà SIKA SIKAFLEX PRO-3 o TECHMOFLEX 11 PS o equivalent.

4.6.4 Junta perimetral solera-mur i mitja canya interior i exterior

Les juntes de construcció solera-mur s'executaran amb especial atenció i deixant els següents elements embeguts a l'armat de la solera i enllestits per a connectar amb els murs:

- Junta combinada MC KAB amb perfil hidroexpansiu , SIKA Waterbar FB125 o equivalent lligat a l'armadura longitudinal de la solera en sentit del mur i a una profunditat màxima de 50 mm, de manera que sobresurtin uns 100 mm en el costat del mur. Aquesta junta s'ubica en el centre del mur i es continua al llarg de tota la fonamentació.

- Banda hidroexpansiva MC Quell 20x5 mm o equivalent: una unitat en els murs exteriors entre parament interior humit i eix del mur (on es situa la junta KAB) i dues unitats en el mur longitudinal central que separa els dos vasos del dipòsit.

- Esperes d'arrencada el mur segons esquema d'armat.

El mur es formigonarà per panells integrant les esperes de l'armadura, la junta combinada MC KAB i la banda hidroexpansiva.

Un cop completat tot el mur i previ a qualsevol aplicació de formigó de pendents en solera s'executarà la mitja canya perimetral interior:

Opció 1:

1. Repicar amb martell mecànic una banda de 10 cm d'amplada i fins a 2 cm de fondària del parament horitzontal de la solera i del parament vertical del mur on s'executarà la mitja canya.

2. Aplicar un pont d'unió de morter mineral MC NAFUFILL BC o equivalent si s'escau segons les recomanacions del subministrador del morter.

3. Executar una mitja canya triangular de 10 cm de costat sobre el repicat prèviament humit (i el pont d'unió si és prescrit) de morter estructural R4 SIKA MontoTop-4100 Protect, MC RIM PW 201 o MC RIM PW 201 o equivalent.

4. Instal·lar la malla de fibra de vidre i el morter flexible:

   a. Aplicar una capa de morter flexible SIKA SikaTop 107 o equivalent.

   b. Instal·lar una malla de fibra de vidre.

   c. Aplicar una segona capa de morter flexible SIKA SikaTop 107 o equivalent sobre la malla.

Opció 2:

1. Repicar amb martell mecànic una banda de 10 cm d'amplada i fins a 2 cm de fondària del parament horitzontal de la solera i del parament vertical del mur on s'executarà la mitja canya.

2. Aplicar un pont d'unió de morter mineral MC NAFUFILL BC o equivalent si s'escau segons les recomanacions del subministrador del morter.

3. Executar una mitja canya triangular de 10 cm de costat sobre el repicat prèviament humit (i el pont d'unió si és prescrit) de morter estructural R4 SIKA MontoTop-4100 Protect, MC RIM PW 201 o MC RIM PW 201 o equivalent.

4. Col·locar sobre la mitja canya sense adherir-la una banda de de desolariditzadó (POREX), sense arribar a cobrirla.

5. Instal·lar el sistema de segellat flexible SIKA Sikadur-Combiflex SG:

   a. Aplicar una primera capa de resina adhesiva epoxi SIKA Sikadur-Combiflex CF Adhesive Normal entre la banda i la mitja canya en els dos extrems de la banda de desolariditzadó fins arribar a mur i solera. No ha de cobrir la banda de desolariditzadó.

   b. Instal·lar una banda flexible SIKA Sikadur-Combiflex-SG System de 2 mm d'espessor i 150 mm d'amplada total i foradada en els extrems sobre la banda de desolariditzadó i la capa de resina adhesiva epoxi anterior

   c. Instal·lar una cinta adhesiva sobre la banda flexible o un porex retirable per evitar que la segona capa de resina cobreixi tota la banda.

   d. Aplicar una segona capa de resina adhesiva epoxi SIKA Sikadur-Combiflex CF Adhesive Normal sobre la banda flexible i els laterals de la resina fins a mur i solera.

   e. Retirar la cinta o el porex abans que endureixi la segona capa de la resina.

La junta perimetral entre la sabata de la solera del dipòsit i el parament exterior dels murs es poden segellar mitjançant una mitja canya de morter estructural R4 amb una malla de fibra de vidre i morter flexible, seguint el procediment descrit anteriorment per a la mitja canya interior opció 1.

4.6.5 Juntes de construcció en murs

Les juntes de construcció entre els diferents panells dels murs s'executaran de la següent manera:

1. Deixar embegut en el primer panell formigonat una junta waterstop en el seu eix i una (dues en el mur central que separa els dos vasos) banda hidroexpansiva MC Quell 20x5 mm o equivalent.

2. Formigonar el segon panell contra el primer integrant la junta i la banda hidroexpansiva a la junta de construcció.

3. Segellar la junta a ambdós costats del mur amb una massilla segelladora de de poliuretà SIKA SIKAFLEX PRO-3 o TECHMOFLEX 11 PS o equivalent.

4.6.6 Juntes de dilatació en murs

S'executaran juntes de dilatació en els murs coincidint amb les juntes de dilatació de la solera.

Aquestes juntes de dilatació entre els dos panells del mur s'executaran de la següent manera:

1. Deixar embegut en el primer panell formigonat una junta waterstop en el seu eix.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 162 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

2. Formigonar el segon panell contra el primer integrant la junta i deixant dues planxes de porex de 20 a 40 mm de gruix a ambdues bandes de la junta waterstop separant els dos panells del mur 20-40 mm.

3. Opcional: retirar el porex a ambdós costats de la junta waterstop, netejar la junta amb aire i/o aigua a pressió i injectar un gel hidroestructural acrílic MC-INJEKT GL-95TX o equivalent o una resina elàstica expansiva de poliuretà SIKA INNJECTION-201 CE o equivalent per a segellat permanent en contacte amb l'aigua.

4. Segellar la junta amb una massilla segelladora de de poliuretà SIKA SIKAFLEX PRO-3 o TECHMOFLEX 11 PS o equivalent a ambdós costats del mur i fins a una profunditat de junta de 30 mm.

4.6.7 Notes sobre els materials de segellat de juntes

Tots els materials empleats per a les juntes en contacte amb l'aigua del dipòsit hauran de comptar amb els certificats d'idoneïtat pel contacte amb l'aigua de consum humà i complir amb els requeriments fixats pel RD 03/2023.

És important destacar que cal consultar adequadament les condicions d'aplicació i el procediment d'execució de tots els gels hidroestructurals acrílics i resines expansives a base de poliuretà que s'apliquen segons les indicacions del fabricant, perquè aquestes difereixen.

4.7 Execució de les arquetes de vàlvules d'entrada i de sortida

El present projecte contempla les següents actuacions per executar les arquetes de vàlvules d'entrada i de sortida del dipòsit:

1. Excavar la fonamentació fins al nivell de la millora del terreny

2. Substituir 0,80 m del sòl original sota la cota del formigó de neteja per sòl seleccionat tipus 2 compactat al 100% PM (0,30 m) i graves per al drenatge (0,40 m).

3. Executar la solera de formigó armat amb el tub de dren embegut

4. Executar els murs amb els tubs d'acer passants

5. Executar el forjat superior

6. Muntar els equips

7. Acabats diversos

Es recomana aprofitar les excavacions fetes per a les fonamentacions del dipòsit per executar les arquetes de vàlvules d'entrada i de sortida del dipòsit en paral·lel a aquest.

4.8 Neteja i desinfecció del dipòsit

El dipòsit es netejarà i desinfectarà un cop acabats tots els treballs d'obra civil i conduccions d'acord amb la instrucció d'ATL IO-316.

El contractista aportarà el personal, els equips i els mitjans auxiliars necessaris.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 163 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

5 Equips i instal·lacions: General

5.1 Objecte

En aquest capítol s'inclouen les especificacions generals que són aplicables al subministrament i muntatge d'equips i al subministrament i execució de tot tipus de conduccions i instal·lacions dins l'obra.

5.2 Condicions generals

Les especificacions que s'inclouen en el present apartat, s'han d'entendre com a especificacions generals i seran d'aplicació sempre i quan el projecte no inclogui altres especificacions particulars més concretes.

Queden excloses les instal·lacions auxiliars d'obra i equips destinats a l'execució de les obres, els quals són de l'exclusiva competència i responsabilitat del Contractista, i no formen part de l'obra definitiva.

El Contractista serà responsable del subministrament, transport, construcció, posada en servei i garantia de les instal·lacions així com del seu funcionament durant els períodes de posada en marxa i proves de funcionament. A més serà obligació del Contractista aportar l'assistència tècnica i els serveis de conservació durant el període de garantia.

La designació o acceptació d'una marca comercial i model per part d'ATL no exclou la responsabilitat del Contractista quant a la garantia del producte.

Els fabricants d'equips hauran de disposar d'un sistema que asseguri la qualitat complint la norma EN ISO 9001 o 9002 segons procedeixi. L'organisme que hagi realitzat les certificacions haurà d'estar acreditat conforme a les normes EN45011 o EN45012, segons correspongui.

Tots els productes a subministrar que hagin d'estar en contacte amb aigua potable hauran de complir allò disposat al Reial Decret 03/2023 i prioritzar els equips i subministradors que hi donin compliment.

El fabricant haurà de facilitar la documentació exigida a l'annex IX de l'esmentat decret, en el que figurarà el número de registre sanitari de l'empresa i el número del registre sanitari del producte o la seva autorització per a ús en contacte amb aigua per a consum humà. En qualsevol cas s'haurà de facilitar el certificat per a ús alimentari corresponent en cada cas.

5.3 Especificacions, codis i normes de referència

Sense limitar el caràcter general d'altres condicions d'aquestes especificacions, tot treball aquí determinat haurà de complir amb o excedir les condicions dels documents següents, sempre que les esmentades condicions no estiguin en contradicció amb les estipulacions d'aquesta Secció.

Normativa d'aplicació:

- EN 736-1 "Válvulas. Terminología. Parte 1: Definición de los tipos de válvulas".
- EN 736-2 "Válvulas. Terminología. Parte 2: Definición de los componentes de las válvulas".
- EN 736-3 "Válvulas. Terminología. Parte 3: Definición de términos".
- EN 1074-1 "Válvulas para el suministro de agua. Requisitos de aptitud al uso i ensayos de verificación apropiados. Parte 1: Requisitos generales".
- EN 1074-2 "Válvulas para el suministro de agua. Requisitos de aptitud al uso i ensayos de verificación apropiados. Parte 2: Válvulas de seccionamiento".
- UNE-EN 1074-3 "Válvulas para el suministro de agua. Requisitos de aptitud al uso i ensayos de verificación apropiados. Parte 3: Válvulas antirretorno".
- EN 1074-4 "Válvulas para el suministro de agua. Requisitos de aptitud al uso i ensayos de verificación apropiados. Parte 4: Purgadores i ventosas".
- UNE-EN 1074-5 "Válvulas para el suministro de agua. Requisitos de aptitud al uso i ensayos de verificación apropiados. Parte 5: Válvulas de control".
- "Swedish Standard SIS 05.59.00. Pictorial Surface. Preparation Standard for Painting Steel Surfaces (última edición). Swedish Standard Institution".
- "Escala Europea de Corrosión".
- UNE 48103: 2002. "Pinturas i barnices: colores normalizados".
- Reglamentos de Recipientes a Presión.
- UNE-EN 10088 "Aceros Inoxidables. Parte 1: Relación de aceros inoxidables".
- UNE-EN 1092-1: "Bridas i sus uniones. Bridas circulares para tuberías, grifería, accesorios i piezas especiales, designación PN. Parte 1: Bridas de acero".
- "Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (Ministerio de Industria)".
- "Reglamento Electrotécnico para Alta Tensión".
- "Instrucciones Complementarias, denominadas Instrucciones MIBT, con arreglo a lo dispuesto en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión".
- "Reglamento de Verificaciones Eléctricas i Regularidad en el Suministro de Energía (Ministerio de Industria)".
- "Recomendaciones IEC (International Electrotechnical Comission)".
- "Normas UNE, aplicables a las instalaciones eléctricas en general (Instituto Nacional de Racionalización i Normalización)".
- "Normas CENELEC (Comité Europeo para la Normalización Electrónica)".
- EN 60204-1 del CETOP (Comité Europeo de las transmisiones oleohidráulicas i neumáticas).

5.4 Documentació

En els casos instal·lacions en que, segons la normativa legal vigent, es requereixi la presentació d'un projecte per a la seva aprovació i acta de posada en marxa per part d'una determinada Autoritat competent, el Contractista estarà obligat a lliurar al Director cinc exemplars del corresponent projecte que, complint tots els requisits reglamentaris, serveixi per a obtenir l'aprovació de dita Autoritat.

En tot cas, els equips i les instal·lacions compliran els requisits de la normativa vigent, i a més l'establert en aquest Plec.

Els aparells, màquines, aparamenta, dispositius de mesura i protecció i quants elements constitutius de la instal·lació o equip, que siguin fabricats a partir d'un prototipus adequadament projectat, construït, provat i homologat, no precisaran de més descripció i informació que la facilitada i garantida pel fabricant,

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 164 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

sempre que aquest sigui de reconeguda solvència tècnica. No obstant, el Contractista serà l'únic responsable davant l'Administració de la idoneïtat i qualitat d'aquests elements.

Tota la informació tècnica, plànols, prescripcions, instruccions i demés documents que el Contractista hagi de facilitar, serà lliurada al Director en les dates assenyalades en el Programa de Treballs. El número d'exemplars o còpies serà el que determini el Director d'Obra.

El Contractista estarà obligat a lliurar al Director, per a la seva aprovació, els plànols que siguin necessaris per a complementar la informació continguda en els Plànols del Projecte, tant per a la fabricació en taller com per al muntatge i proves, així com els plànols de detall necessaris per a definir el recolzament, encastament o subjecció dels equips i instal·lacions a l'obra de fàbrica o al terreny, amb indicació dels esforços transmesos.

Els plànols que afecten a l'execució de l'obra civil i els de detall de les peces fixes i ancoratge de màquines hauran de ser sotmesos a l'aprovació del Director. Aquest comprovarà que no existeix contraindicació respecte de les hipòtesis del Projecte, especialment en quant a limitacions de càrrega i característiques geomètriques, mecàniques i funcionals dels elements estructurals on es fonamenten, recolzen o allotgen els equips o instal·lacions.

Qualsevol modificació, durant la confecció del projecte, la fabricació i muntatge dels equips i/o l'execució de les instal·lacions, que sigui necessària o que el Contractista o el fabricant consideri convenient introduir, haurà de ser proposta al Director amb l'antelació suficient perquè no es produeixin retards en l'execució de les obres. El Director podrà admetre la modificació, sempre que sigui necessària, no origini menyscabament de la resta de l'obra o suposi una millora que no impliqui augment dels preus del Contracte.

Com a part de la informació que el Contractista estarà obligat a lliurar al Director, a més dels plànols, estarà la següent:

a) Prescripcions tècniques complementàries a les establertes en els Plecs del Concurs.

b) Prescripcions pel muntatge.

c) Instruccions per a les proves en obra.

d) Instruccions d'operació dels equips.

e) Instruccions i manuals de funcionament, manteniment i conservació dels equips i instal·lacions.

f) Prescripcions tècniques i condicions de lliurament al Contractista de tots els equips i demés unitats que aquest hagi encarregat a tercers o es proposi adquirir en el mercat.

5.5 Transport i emmagatzemament

El transport i l'emmagatzemament o aplec de tots els materials que constitueixen el subministrament serà de compte i risc del Contractista, havent aquest de comunicar al Director els itineraris i mitjans de transport que prevegi utilitzar. També notificarà les dates d'enviament de les diferents partides, seguint un pla d'enviaments a obra que haurà d'estar en consonància amb el Programa de Treballs aprovats pel Director.

El Contractista haurà de preparar adequadament i, si fos necessari, embalar els equips per al seu transport i manipulació. Serà responsable de qualsevol dany, deteriorament o pèrdua que pogués succeir degut a una inadequada o defectuosa preparació o maniobra de càrrega o descàrrega, havent d'efectuar, en aquests casos i pel seu compte, les reparacions o reposicions que foren necessàries.

S'hauran de prestar especial atenció a l'embalatge d'aquells elements que per les seves característiques poguessin ser afectats per vibracions, cops, temperatura ambient, insolació, humitat o qualsevol altre agent extern. Aquest elements hauran de ser eficaçment protegits a l'embalatge mitjançant la inclusió de material amortidor i substàncies hidroscòpies en quantitat suficient.

Les peces de reposició i qualsevol altre material que hagi de ser emmagatzemat durant temps prolongat, haurà de ser protegit i embalat, en el seu cas, de manera que pugui suportar sense deterioament les condicions d'aquest emmagatzemant a llarg termini. Tots els bultos seran marcats amb la seva clau d'identificació i el pes total del seu contingut. Es marcarà un símbol que indiqui visiblement la posició correcta de recolzament i la naturalesa fràgil del contingut, en el seu cas, adoptant per això el codi internacional.

El Contractista haurà de construir en obra i mantenir els magatzems tancats, coberts, molls i explanades d'aplec, així com disposar dels mitjans auxiliars i maquinària per a efectuar correctament la descàrrega, manipulació i emmagatzemant de tots els elements que constitueixin el subministrament.

Els locals emmagatzemant d'equips o elements delicats i de les peces de reposició hauran de tenir instal·lacions de ventilació, calefacció i humectació adequades per a mantenir les condicions ambientals dintre dels límits exigits, segons les característiques del material emmagatzemat.

El Contractista realitzarà a la seva arribada a l'obra, una inspecció detallada dels equips i peces, per a comprovar que no han estat danyats durant el transport, descàrrega i emmagatzemant.

5.6 Muntatge

5.6.1 Generalitats

Sota la denominació general de muntatge s'inclouen tots els treballs a realitzar des del moment en que els equips i elements constitutius de les instal·lacions objecte de Contracte arriben a l'obra fins a que, una vegada col·locats en la seva situació definitiva, hagin estat provats i acceptats pel Director.

El muntatge serà realitzat, generalment, pel Contractista responsable del subministrament dels equips o de l'execució de les instal·lacions. En el cas de ser encarregat el muntatge a cases especialistes, aquestes actuaran com a subcontractistes, pel que l'únic responsable del muntatge davant l'Administració serà el Contractista.

5.6.2 Programa de muntatge

El Contractista redactarà, i sotmetrà a l'aprovació del Director, un Programa de muntatge, amb l'antelació que el Director indiqui, respecte de la iniciació dels treballs de muntatge. El Programa de muntatge estarà confeccionat amb el suficient detall per al seu fàcil seguiment; descriurà les diferents etapes del muntatge i els mitjans que el Contractista prevegi emprar.

El programa de muntatge estarà adequadament coordinat amb els programes d'execució de l'obra civil i definirà perfectament les condicions de lliurament dels talls entre l'obra civil i el muntatge i viceversa.

5.6.3 Ranures, caixetins, regates i forats

Les ranures, caixetins, ancoratges i demés dispositius que fora precís emmotllar o col·locar en el formigó de primera fase, seran realitzats pel Contractista de l'obra civil segons els plànols aprovats pel Director. Tanmateix serà executada per aquest Contractista la preparació de les superfícies de ranures, caixetins i demés buits segons l'indicat en els plànols, generalment mitjançant picat fi i posterior neteja o simplement neteja.

Quan, per necessitats del muntatge, sigui precís efectuar regates, forats, aixanfranaments, tall d'armadures o qualsevol altra operació que impliqui demolicions o perforacions en elements estructurals de formigó en massa, armat o pre-tensat, o la realització de talls, entalladures o forats en una construcció metàl·lica o la soldadura a aquesta d'elements provisionals, serà obligatòria una autorització escrita del Director, donada puntualment o en forma d'instrucció de caràcter genèric.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 165 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

5.6.4 Peces fixes

Totes les peces fixes a encastar en el formigó seran dissenyades i subministrades pel Contractista.

Quan el muntatge hagi de ser realitzat per un Contractista diferent del de l'obra civil i sigui precís, durant l'execució de la mateixa, deixar col·locats en la seva posició definitiva ancoratges, plaques i demés peces fixes de qualsevol tipus que siguin, encastades o subjectes a l'obra de fàbrica. Aquestes peces seran lliures pel Contractista al contractista de l'obra civil, el qual haurà de col·locar-les en la seva posició definitiva d'acord amb els Plànols de muntatge, dintre de les toleràncies que en aquest o en el Plec figuren. Les operacions de col·locació seran executades sota la direcció, i comprovació posterior, d'un tècnic del Contractista dels equips o instal·lacions; el qual serà responsable directe de la correcta col·locació de les peces fixes.

5.6.5 Formigonat de segona fase

Llevat d'indicació diferent del Director de l'obra, el contractista de l'obra civil realitzarà el formigó de segona fase i de les fases següents si les haguera, així com el reblert amb morter de ciment per a rebre els ancoratges de subjecció de peces fixes i fonaments de màquines i equips en general. Quan aquest reblert hagi de realitzar-se amb morters de polímers, amb resines o altres materials diferents del morter de cement, el subministrament dels materials i l'execució del treball seran efectuats pel Contractista.

En tot cas, mentre s'executa l'obra civil i es realitzen les operacions de col·locació de les peces fixes o ancoratges dels equips, així com durant el formigonat i el reblert de caixetins i forats d'ancoratge, el Contractista supervisarà aquestes operacions i comprovarà, una vegada finalitzades, que la situació i dimensions de regates i caixetins són correctes i que els ancoratges i peces fixes han quedat col·locats en la forma i posició correctes.

5.6.6 Operacions de muntatge

El Contractista realitzarà el muntatge d'acord amb el Programa aprovat. Per això haurà de disposar de la maquinària, eines i demés mitjans auxiliars que siguin necessaris per al transport, manipulació, col·locació en la posició final i ancoratge o subjecció de tots els elements que constitueixen el subministrament.

El Contractista realitzarà els replanteigs i verificarà la posició i anivellament de tot els elements muntats o instal·lats i corregirà els errors de col·locació que superin les toleràncies admeses en els plànols, Plecs de Prescripcions Tècniques i instruccions de muntatge aprovades. Per aquest fi el Contractista disposarà de l'equip tècnic i dels aparells topogràfics de sensibilitat adequada que siguin necessaris.

El Contractista haurà d'assegurar-se de que els elements del subministrament restin en la seva posició correcta durant les operacions de formigonat de segona fase i successives, si les hagués.

En el cas en que el contractista de l'obra civil sigui independent del Contractista dels equips o instal·lacions, aquest Contractista lliurarà a aquell les instruccions que hagin d'aplicar-se. Ambdós contractistes acordaran els mètodes de posada en obra, compactació i curat del formigó o morter de segona fase, i de fases successives.

Les operacions de formigonat i desencofrat, i de descintrat, en el seu cas, seran inspeccionades pel Contractista. Aquest haurà de posar en coneixement del Director qualsevol anomalia que eventualment succeeixi així com tot conflicte o defecte de coordinació entre obra civil i muntatge que pogués causar menyscabament de la qualitat del muntatge; i el Director ordenarà el que consideri oportú per a resoldre l'incident.

5.6.7 Auxilis al muntatge

En el cas d'existir contractes independents per a l'obra civil i per al subministrament i muntatge instal·lacions o equips, en els documents contractuals d'ambdós contractes s'especificaran els auxilis al muntatge que el Contractista de l'obra civil haurà de prestar, en el seu cas. Aquests auxilis podran ser els serveis de determinades instal·lacions auxiliars o de maquinària fixa del contractista de l'obra civil tals com, *blondines*, grues fixes, plans inclinats, enllumenat general i certs subministraments com energia elèctrica, aigua i altres.

El Plec del Contracte de l'obra civil definirà, en el seu cas, els auxilis al muntatge que estarà obligat a proporcionar l'Adjudicatari de l'obra civil, així com la seva manera d'amidament i abonament.

La prestació d'auxilis al muntatge per part del Contractista de l'obra civil no rellevarà al Contractista dels equips o instal·lacions de cap de les seves obligacions concernents a la qualitat del muntatge.

5.6.8 Proves en Obra

El Contractista, en presència del Director o persona en qui delegui, portarà a terme les proves en obra de la instal·lació o equip objecte del Contracte, en la forma que indiqui el Plec i es reculli, ampliï o detalli en el Pla de proves inclòs a l'Estudi d'Execució aprovat.

Tot element de l'equip o de la instal·lació que resultés defectuós, segons el resultat de les proves, o no complís alguna de les prescripcions establertes, serà reparat, modificat o substituït pel Contractista, al seu càrrec.

Per a la realització de les proves, el Contractista proveirà els mitjans que siguin necessaris, així com els aparells i sensors per a l'amidament d'aquelles magnituds que hagin de determinar-se segons el Pla de proves. També executarà les obres auxiliars i disposarà dels equips i mitjans auxiliars que siguin necessaris per a realitzar les proves.

Una vegada finalitzades les proves, es redactarà un Acta a la que s'unirà l'expedient complet del desenvolupament i resultats de les mateixes.

5.7 Amidament i abonament

5.7.1 Abast del subministrament

L'Industrial, en la seva oferta, descriurà detalladament cadascuna de les unitats que constitueixen el conjunt del subministrament.

Qualsevol omissió, en la descripció del subministrament d'elements complementaris o accessoris que siguin necessaris per al correcte funcionament i conservació de l'equip o instal·lació objecte del contracte hauran de ser subsanades pel Contractista, al seu càrrec.

L'Industrial ofertarà per separat les peces i elements de reposició que consideri convenient tenir emmagatzemades per a fer front a les substitucions previsibles durant el període d'explotació que, aquest efecte, assenyali el Plec. En conseqüència, l'Industrial inclourà, en la seva oferta, una relació de peces i accessoris de reposició, amb indicació dels seus preus unitaris. L'Administració en la formalització del Contracte, o el Director, en el seu cas, determinarà la llista definitiva d'unitats de reposició que hauran de ser subministrades pel Contractista.

El subministrament inclourà totes les peces fixes, plaques de recolzament, ancoratges i demés peces que hagin d'encastar-se o subjectar-se a l'obra de fàbrica, així com tots els dispositius i peces per a la fonamentació o recolzament dels equips inclosos els dispositius amortidors de vibracions, en el seu cas.

5.7.2 Abonament

Els treballs d'obra civil que hagin de ser executats pel Contractista de les instal·lacions o equips, s'amidaran i abonaran segons els criteris que s'indiquen en els corresponents articles d'aquest Plec.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 166 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

Els preus del contracte podran ser preus unitaris i partides alçades. En el seu conjunt determinaran el preus global del contracte de subministrament, muntatge i proves.

El preu de cada unitat o subconjunt es refereix a l'equip instal·lat, provat i lliurat en perfectes condicions de funcionament. De forma general, s'amidarà per unitat, tot i que en alguns casos particulars es considera un conjunt d'equips i instal·lacions com una única unitat tancada a subministrar i instal·lar en bloc, segons s'indica al Quadre de Preus.

Els preus unitaris o partides alçades inclouran, llevat especificació diferent en el Plec o a la definició de les unitats d'obra del Pressupost, les despeses corresponents els següents conceptes:

a) Subministrament en fàbrica.

b) Materials.

c) Fabricació.

d) Protecció anticorrosiva i, en el seu cas, pintura d'acabat en fàbrica.

   a) Transport i emmagatzemant en obra.
   b) Muntatge.
   c) Protecció anticorrosiva i pintura d'acabat en obra.
   d) Proves.
   e) Documentació tècnica:

e) Projectes

f) Instruccions de funcionament, manteniment i conservació

En el **concepte A** estarà inclòs el cost del control de qualitat en el seu aspecte de control de producció, tant dels materials com del procés constructiu, inclús l'examen radiogràfic i ultrasònic de les soldadures. També estaran inclosos els muntatges en blanc o premuntatge en taller i les proves i assaigs en taller.

En el **concepte B**, a més de les despeses directes del transport, estaran incloses les de ports, duanes, assegurances, permisos, obres, senyalitzacions i reparacions que es derivin del transport i condicionament de les vies de comunicació, en el seu cas, així com totes les despeses fiscals i operatius que es produeixin amb motiu del transport dels elements del subministrament, fins al seu muntatge o instal·lació en obra.

En el **concepte C**, a més de les despeses directes del muntatge i de les proves en obra, s'inclouran les d'obres i instal·lacions auxiliars, equips de maquinària i mitjans auxiliars que siguin necessaris per al muntatge. Tanmateix, estaran incloses les despeses dels auxilis al muntatge indicats en aquest article.

En el **concepte D** s'inclouran totes les despeses de protecció anticorrosiva i pintures d'acabat, a realitzar una vegada muntat l'equip o executada la instal·lació. Quan es tracti de protecció catòdica el Plec podrà establir-la com a unitat d'obra separada de la resta de les proteccions anticorrosives, amb preus unitaris d'abonament directe.

En el **concepte E** es fixaran les despeses de preparació i execució de les proves en taller i de les proves en obra, per separat.

Concepte F: el cost dels projectes i de tota la informació tècnica que el Contractista ha de lliurar al Director, estarà inclòs en els preus unitaris o partides alçades, dels Quadres de Preus.

5.7.3 Despeses d'auxilis al muntatge i proves

Els auxilis al muntatge i les proves en obra, treballs i/o serveis referits en aquest article, que havent estat sol·licitat pel Contractista de la instal·lació o equip al contractista de l'obra civil, i que realment hagin estat prestats per aquest, seran abonats directament pel primer contractista al segon als preus i condicions establerts en el Contracte de l'obra civil, a aquests efectes.

El Contractista de les instal·lacions o equips podrà o no fer ús de dits auxilis, a la seva conveniència; en el cas d'haver-los sol·licitat i rebut estarà obligat al pagament del seu cost, d'acord amb les condicions i preus fixats en el Contracte de l'obra civil.

En qualsevol cas, totes les despeses d'auxilis al muntatge i proves en obra estaran inclosos en els preus del Contracte de les instal·lacions o equips.

Els abonaments parcials es realitzaran d'acord amb el criteri del Director d'Obra i/o de la justificació de preus del Pressupost.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 167 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

6 Tubs, canonades i caldereria

6.1 Introducció

En aquest apartat del plec es recullen les prescripcions generals que han de complir les conduccions dels diferents materials a instal·lar a la planta i de les instal·lacions hidràuliques.

Aquestes es completen amb les prescripcions específiques dels equips i instal·lacions recollits als seus apartats específics del plec.

6.2 Prescripcions generals de les instal·lacions hidràuliques

6.2.1 Definicions

El **Diàmetre Nominal (DN)** de la conducció o de l'equip és el diàmetre que defineix la geometria i les característiques de l'equip. La definició del diàmetre nominal pot variar d'un equip a un altre i d'un material de tub a un altre.

En el present projecte es considera que el diàmetre nominal de les conduccions d'acer coincideix amb el diàmetre interior de la conducció, tot i que hi ha lleugeres diferències en funció de la norma de la canonada i el seu espessor..

En el cas d'una conducció de PEAD, el diàmetre nominal coincideix amb el diàmetre exterior del tub.

En el cas d'una vàlvula o ventosa, el diàmetre nominal és el diàmetre interior de la secció de pas de la mateixa, en la zona de la seva connexió amb la canonada, independentment que, en el seu interior, pugui tenir part o conductes d'un diàmetre diferent.

En el cas d'un cabalímetre, el diàmetre nominal és el diàmetre interior de la secció de pas del mateix, d' una manera anàloga a les vàlvules.

En el cas de les bombes, el diàmetre nominal de l'aspiració o de la impulsió és el diàmetre interior de la brida en qüestió de la bomba.

La **Pressió Nominal (PN)** de la conducció o de l'equip és la màxima pressió que ha de suportar la ventosa o la vàlvula, equip d'instrumentació, conducció, brida, etc., incloent cops d'ariet i considerant sempre el conjunt més desfavorable.

6.2.2 Generalitats

D'acord amb les prescripcions d'ATL cada vàlvula anirà acompanyada de carrets de desmuntatge. Tots els elements primaris d'instrumentació, com sensors, transductors, indicadors, etc. portaran vàlvula d'aïllament (amb carrets de desmuntatge) per facilitar el manteniment. En cas que s'ubiquin diversos equips en sèrie (vàlvules i equips d'instrumentació) es podran agrupar per simplificar i reduir el nombre de vàlvules de seccionament i carrets de desmuntatge, segons s'indica en els plànols del projecte.

Els equips estan identificats amb TAGS conforme a la instrucció IO-169 d'ATL i s'indiquen als P&ID, al llistat d'equips i al llistat de consumidors i senyals inclosos al projecte.

La simbologia dels esquemes hidràulics i d'instrumentació es representaran segons normes UNE.

6.2.3 Canonades i peces especials

En general es complirà amb el que especifiquin els plecs de prescripcions per a canonades d'ATL, concretament el Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a l'execució d'obres d'ATL (IPO-011).

De manera general el material de les diferents canonades considerades en el projecte són:

- Dipòsit: acer S275J0 galvanitzat
- Arquetes de vàlvules: acer S275J0 galvanitzat
- Pluvials: PVC o acer galvanitzat
- Conduccions auxiliars per a drenatges de pluvials. PVC o PEAD
- Per a canonades d'analitzadors de la qualitat de l'aigua: PEAD o PVC-U.

Els diàmetres, materials i espessors de les canonades s'indiquen en els plànols

La pressió mínima de servei a contemplar serà d'1,0 MPa (10 bar).

De la mateixa manera que per a les canonades, la pressió nominal mínima per a les brides i altres equips serà PN10.

Les unions seran embridades o soldades, excepte e canonades de diàmetre igual o inferior a 50 mm, que seran roscades. Les brides seran PN10 i compliran la norma EN 1092-1.

Tots els elements embridats posseiran un pont de massa entre brides per evitar la diferència de potencial entre equips. Quan les brides s'hagin soldat al tub, les zones no mecanitzades es pintaran. Les juntes entre brides seran d'EPDM o de polietilè flexible per a DN< 600 mm.

Per a diàmetres superiors les juntes seran elàstiques de EPDM alimentari, amb ànima d'acer de perfil tipus G-St adaptades a les mesures de diàmetre i la pressió de disseny, per facilitar el seu centrat entre cargols.

Es vigilarà especialment la necessitat de disposar d'anells de presa de terra a les unions d'equips amb canonades plàstiques per evitar corrents paràsites i altres situacions similars.

6.2.4 Etiquetatge de canonades i equips (TAGS)

Les canonades i equips seran etiquetats amb TAGS visibles complint la nomenclatura pròpia d'ATL, que s'ha traslladat i adaptat a les característiques d'aquest projecte.

Els TAGS es poden consultar als P&IDs i als llistats d'equips i consumidors.

Les canonades es pintaran i marcaran identificant el servei, el TAG de la canonada i la direcció.

La pintura i l'etiquetatge de les diferents canonades i equips es consideren inclosos dins el preu de les diferents unitats contemplades en el present projecte.

6.2.5 Connexions d'indicadors i transmissors de pressió

Aquestes es connectaran mitjançant una tubuladura o maniguet soldat a la canonada o equip.

Com a norma general, aquestes connexions aniran instal·lades en punts accessibles i si la lectura és directa seran ben visibles i de fàcil interpretació.

Estaran proveïts de vàlvula d'aïllament de primera qualitat i amb sistemes antivibradors i esmorteïts de polsos de pressió. La connexió es farà mitjançant una Te de manera que un manòmetre s'instal·larà en l'extrem superior, la sonda en un lateral i es deixarà en l'altre lateral una previsió per a l'equip de calibratge. Totes les sortides aniran amb vàlvula de bola.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 168 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

6.2.6 Connexions de drenatge

Per tal de buidar les línies en cas de reparació, manteniment o desmuntatge d'algun element, s'instal·laran connexions per a drenatge als punts baixos de les línies. Quan a les instal·lacions no existeixi un tram recte de canonada per instal·lar-la, es farà a la part més baixa del colze i al més a prop possible de la brida immediata, guardant una separació mínima entre la soldadura d'unió del tub de drenatge i la soldadura d'unió del colze de 25 mm.

Si les canonades estan connectades a equips i aquest es situa en un punt baix, es podrà drenar la canonada a través del drenatge de l'equip.

6.2.7 Prova de pressió de la canonada

Es farà bàsicament d'acord amb la norma EN 805:2000.

Pressió de prova

Partim de la base que en tots els projectes d'ATL es calcula el cop d'ariet, tot i que no aplica en aquesta obra en tractar-se de la sortida d'un dipòsit d'abastiment a la xarxa en baixa i no hi ha cap bombament implicat..

Essent,

STP = Pressió de prova (Kpa)

MDPc = Pressió màxima de disseny (Kpa) amb cop d'ariet calculat

STP = MDPc + 100 Kpa

Prova principal de pressió

Després de l'etapa preliminar que més endavant es descriurà, es procedeix a augmentar la pressió d'una manera constant i gradual amb increments de pressió que no superin els 0,1 N/mm^2 per minut.

Un cop assolida la pressió de prova (STP), es desconnecta el sistema de bombeig, no permetent l'entrada d'aigua durant 1 hora. En acabar aquest període es mesura el descens de pressió.

Cal complir que:

$\Delta P < 0,02$ N/mm^2

Assolit aquest requisit, a continuació s'injecta aigua fins a assolir la pressió de prova (STP), mesurant el volum injectat. Cal verificar:

$\Delta V \leq 1,2\ V\Delta p\ (1/Ew + D/eEr)$

Essent:

ΔV = pèrdua d'aigua admissible en litres

V = volum del tram que es prova en litres

$\Delta P = 0,02$ N/mm^2

Ew = mòdul de compressibilitat de l'aigua 2,1 x 103 N/mm^2

Er = mòdul d'elasticitat del material de la canonada

Fosa 1,70 x 105 N/mm^2

Acer 2,1 x 105 N/mm^2

Formigó 2 a 4 x 104 N/mm^2

PE 1000 N/mm^2 (curt termini)

D= diàmetre del tub en mm

e = gruix del tub en mm

Si no es compleix qualsevol dels dos requisits, es tornaran a repassar tots els elements de la canonada, en els que pugui haver acumulació d'aire o pèrdua d'aigua. Segons el tipus de material que es tracti, s'incrementarà el temps de la prova preliminar per si no s'hagués saturat prou el revestiment. Una vegada preses aquestes mesures es torna a realitzar l'assaig. En el cas que no sigui satisfactori, el director de l'obra indicarà les mesures a adoptar.

Aquestes poden ser:

Optar en el cas de la canonada de PE pel mètode alternatiu segons A.27 de la norma EN 805.

Per a qualsevol mena de canonada disminuir la llargària dels trams de prova, intentant delimitar el problema, estudiant a consciència el perfil per veure els punts més probables on s'hagin format punts alts relatius.

Cal advertir que el procediment de prova es basa en què no es permet cap fuga en la canonada. El factor 1,2 de la fórmula contempla precisament la possibilitat de bosses d'aire.

Prova preliminar

Té per objecte:

- Estabilitzar la part de la conducció a assajar permetent la major part dels moviments dependents del temps.
- Expulsar l'aire.
- Aconseguir la saturació apropiada en els materials absorbents (formigó, morter).
- Permetre l'increment de volum en canonades flexibles.

En aquesta etapa la pressió ha de portar-se fins a la pressió normal de funcionament sense sobrepassar la STP.

La durada de la prova depèn de la llargària del tram, del diàmetre de la canonada i del material. Serà el director d'obra qui en faci l'estimació, però com ja s'ha indicat en l'apartat de la prova principal, aquesta estimació pot resultar insuficient, per la qual cosa en cas que els resultats de la prova principal no siguin satisfactoris és prudent prolongar-la abans d'efectuar una segona prova. La conducció ha de revisar-se perfectament abans del començament de la prova preliminar (ventoses, desguàs, junts, ancoratges, etc.).

L'emplenat es farà lentament i si és possible a partir del punt més baix del tram de prova. Una vegada plena d'aigua la canonada, els increments de pressió no superaran els 0,1 N/mm^2 per minut.

Durant la prova es recorrerà constantment la traça del tram per si de cas s'observa fuga d'aigua. També es controlaran constantment les ventoses, desguassos i juntes.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 169 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

El director del projecte decidirà els trams de prova atenent als múltiples factors que condicionen la seva elecció, pel que és impossible especificar la seva llargària en aquest plec, però el factor més condicionant és la facilitat de subministrar aigua a la canonada de la manera més senzilla possible

6.2.8 Posada en servei de les canonades

D'acord amb el que s'estableix al RD 140/2003, abans de la posada en funcionament de la conducció, es realitzarà un rentat i desinfecció del tram afectat amb alguna de les substàncies que preveu el Reial Decret.

Prèviament a la desinfecció s'efectuarà un rentat de la conducció per eliminar pels punts baixos restes de terra que hagin pogut quedar a la canonada. Aquest rentat s'efectuarà amb aigua potable.

La desinfecció de la xarxa es farà d'acord amb l'article 12 de la norma EN 805:2000. L'elecció del desinfectant es farà d'acord amb la taula A.3 de l'esmentada norma.

En principi i d'entre els tres procediments indicats a la norma, s'escollirà el procediment estàtic (article 12.4.3), que permet simultaniejar la desinfecció amb la prova principal de pressió de la conducció.

En qualsevol cas, i en funció de la llargària, diàmetre i material de la canonada a desinfectar i de les característiques de l'aigua (pH, duresa, etc.) el Director de l'obra, d'acord amb els serveis responsables de la xarxa d'ATL escollirà el tipus de desinfectant, la seva concentració i el temps de contacte necessari.

Després de l'operació de desinfecció i tal com indica l'article 12.5 de la norma, es realitzaran els assaigs necessaris per comprovar la conformitat microbiològica de l'aigua.

A la fi, es compliran les especificacions complementàries indicades a l'article 13 de la norma.

6.3 Canonades d'acer inoxidable

6.3.1 Generalitats

6.3.1.1 Condicions generals

El Contractista haurà de fabricar, instal·lar i sotmetre a prova tots els colzes, corbes, reductors, tes, encreuaments, boques, tubs diversos i altres peces especials fabricades de planxa d'acer, d'acord amb els requisits dels Documents del Contracte.

6.3.1.2 Especificacions, codis i normes de referència

Sense limitar el caràcter general d'altres condicions d'aquestes Especificacions, tot treball aquí determinat haurà de complir amb o excedir els requisits dels documents següents, sempre que les esmentades condicions no estiguin en contradicció amb les estipulacions d'aquesta Secció.

Amb caràcter general es pren la següent documentació com a documentació de referència:

- AWWA C200-17 Steel Water Pipe, 6 In. (150 mm) and Larger
- AWWA C203-20 Coal-Tar Protective Coatings and Linings for Steel Water Pipes
- AWWA C205-18 Cement–Mortar Protective Lining and Coating for Steel Water Pipe 4 In. (100 mm) and Larger—Shop Applied
- AWWA C206-17 Field Welding of Steel Water Pipe
- AWWA C207-23: "Standard for steel pipe flanges for waterworks service - sizes 4 in. through 144 in. (100 mm through 3600 mm)".
- AWWA C208-22: "Standard for dimensions for fabricated steel water pipe fittings".
- AWWA C209-19 Tape Coatings for Steel Water Pipe and Fittings
- AWWA C210-15 Liquid-Epoxy Coatings and Linings for Steel Water Pipe and Fittings
- AWWA C213-22 Fusion-Bonded Epoxy Coatings and Linings for Steel Water Pipe and Fittings
- AWWA C214-20 Machine-Applied Polyolefin Tape Coatings for Steel Water Pipe
- AWWA C215-22 Extruded Polyolefin Coatings for Steel Pipe
- AWWA C216-22 Heat-Shrinkable Crosslinked Polyolefin Coatings for Steel Water Pipe and Fittings
- AWWA C217-23 Microcrystalline Wax and Petrolatum Tape Coating Systems for Steel Water Pipe and Fittings
- AWWA C218-23 Liquid Coatings for Aboveground Steel Water Pipe and Fittings
- AWWA C219-17 Bolted Sleeve-Type Couplings for Plain-End Pipe
- AWWA C220-23: "Stainless-steel pipe, ½ in (13 mm) and larger"
- AWWA C221-18 Fabricated Steel Mechanical Slip-Type Expansion Joints
- AWWA C222-18 Polyurethane Coatings and Linings for Steel Water Pipe and Fittings
- AWWA C223-19 Fabricated-Steel and Stainless-Steel Tapping Sleeves
- AWWA C224-17 Nylon-11 Based Polyamide Coatings and Linings for Steel Water Pipe and Fittings
- AWWA C225-20 Fused Polyolefin Coatings for Steel Water Pipe
- AWWA C226-19 Stainless-Steel Fittings for Waterworks Service, Sizes 1/2 In. Through 72 In. (13 mm Through 1,800 mm)
- AWWA C227-22 Bolted, Split-Sleeve Couplings
- AWWA C228-19 Stainless-Steel Pipe Flange Joints for Water Service—Sizes 2 In. Through 72 In. (50 mm Through 1,800 mm)
- AWWA C229-20 Fusion-Bonded Polyethylene Coatings for Steel Water Pipe and Fittings
- AWWA C230-22 Stainless-Steel, Full-Encirclement Repair and Service Connection Clamps for 2 In. Through 12 In. (50 mm Through 300 mm) Pipe
- AWWA C602-17 Cement-Mortar Lining of Water Pipelines in Place—4 In. (100 mm) and Larger
- AWWA C604-17 Installation of Buried Steel Water Pipe—4 In. (100 mm) and Larger
- M11 AWWA: Steel Pipe. A Guide for Design and Installation.
- ASME B16.9: Factory-Made Wrough Buttwelding Fittings
- ASME B19.5: Pipe Flanges and Flanges Fittings: NPS ½ through NPS 24 Metric/Inch Standard
- ASME B31.3: Process piping.
- ASME B36.10M: Welded and Seamless Wrought Steel Pipe

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 170 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

- ASME B36.19M: “Stainless Steel Pipe
- ASTM A182/A182M-24 : Standard Specification for Forged or Rolled Alloy and Stainless Steel Pipe Flanges, Forged Fittings, and Valves and Parts for High-Temperature Service
- ASTM A269/A269M-24: Standard Specification for Seamless and Welded Austenitic Stainless Steel Tubing for General Service
- ASTM A312/A312M-01: Standard Specification for Seamless and Welded Austenitic Stainless Steel Pipes
- ASTM A358/A358M: Electric-Fusion-Welded Austenitic Chromium-Nickel Stainless Steel Pipe for High-Temperature Service and General Applications
- ASTM A403/A403M-22b : Standard Specification for Wrought Austenitic Stainless Steel Piping Fittings
- ASTM A815/A815M-24: Standard Specification for Wrought Ferritic, Ferritic/Austenitic, and Martensitic Stainless Steel Piping Fittings
- ASTM A960/A960M-23: Standard Specification for Common Requirements for Wrought Steel Piping Fittings
- ASTM A999/A999M-23 : Standard Specification for General Requirements for Alloy and Stainless Steel Pipe
- UNE-EN 681-1/A2:2002: Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte 1: Caucho vulcanizado.
- UNE-EN 681-2/A1:2002: Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte 2: Elastómeros termoplásticos.
- UNE-EN 1092-1:2019: Bridas y sus uniones. Bridas circulares para tuberías, grifería, accesorios y piezas especiales, designación PN. Parte 1: Bridas de acero.
- UNE-EN 10028-7:2016: Productos planos de acero para aplicaciones a presión. Parte 7: Aceros inoxidables.
- UNE-EN 10088-1:2015: Aceros Inoxidables. Parte 1: Relación de aceros inoxidables.
- UNE-EN 10088-2:2015: Aceros inoxidables. Parte 2: Condiciones técnicas de suministro para chapas y bandas de acero resistentes a la corrosión para usos generales.
- UNE-EN 10164:2019: Aceros de construcción con resistencia mejorada a la deformación en la dirección perpendicular a la superficie del producto. Condiciones técnicas de suministro.
- UNE-EN 10204:2006: Productos metálicos. Tipos de documentos de inspección.
- UNE-EN 10216-5:2021: Tubos de acero sin soldadura para usos a presión. Condiciones técnicas de suministro. Parte 5: Tubos de acero inoxidable.
- UNE-EN 10217-7:2021: Tubos de acero soldados para usos a presión. Condiciones técnicas de suministro. Parte 7: Tubos de acero inoxidable.
- UNE-EN 10253-3:2010: Accesorios para tuberías soldados a tope. Parte 3: Aceros inoxidables austeníticos y ferro-austeníticos sin requisitos de inspección específicos.
- UNE-EN 10253-4:2010: Accesorios para tuberías soldados a tope. Parte 4: Aceros inoxidables forjados austeníticos y austeno-ferríticos con requisitos específicos de inspección.
- UNE-EN 10296-2:2007: Tubos soldados de acero de sección circular para usos mecánicos e ingeniería en general. Condiciones técnicas de suministro. Parte 2: Tubos de acero inoxidable.
- UNE-EN 10297-2:2007: Tubos de acero sin soldadura de sección circular para usos mecánicos e ingeniería en general. Condiciones técnicas de suministro. Parte 2: Tubos de acero inoxidable.
- UNE-EN 10312:2003: Tubos de acero inoxidable soldados para la conducción de líquidos acuosos incluyendo el agua destinada al consumo humano. Condiciones técnicas de suministro.
- UNE-EN 10312:2003/A1:2006: Tubos de acero inoxidable soldados para la conducción de agua y otros líquidos acuosos. Condiciones técnicas de suministro.
- UNE-EN 10357:2023: Tubos soldados longitudinalmente de acero inoxidable austenítico, austenoferrítico y ferrítico para la industria alimentaria y la industria química.
- UNE-EN 10373:2021: Determinación de las propiedades físicas y mecánicas de los aceros utilizando modelos.
- UNE-EN 10374:2022: Accesorios soldados para la industria alimentaria y química. Tes, codos y reductores para soldar.
- UNE-EN 12952-3:2023: Calderas acuotubulares e instalaciones auxiliares. Parte 3: Diseño y cálculo de las partes a presión de la caldera.
- UNE-EN 13018:2016: Ensayos no destructivos. Inspección visual. Principios generales.
- UNE-EN 13480-6:2017: Tuberías metálicas industriales. Parte 6: Requisitos adicionales para tuberías enterradas. (Ratificada por la Asociación Española de Normalización en septiembre de 2019.)
- UNE-EN ISO 898-1:2015: Características mecánicas de los elementos de fijación de acero al carbono y de acero aleado. Parte 1: Pernos, tornillos y bulones con clases de calidad especificadas. Rosca de paso grueso y rosca de paso fino. (ISO 898-1:2013).
- UNE-EN ISO 898-2:2023: Elementos de fijación. Características mecánicas de los elementos de fijación de acero al carbono y de acero aleado. Parte 2: Tuercas con clases de calidad especificadas. (ISO 898-2:2022).
- UNE-EN ISO 898-3:2019: Características mecánicas de los elementos de fijación de acero al carbono y de acero aleado. Parte 3: Arandelas planas con clases específicas de propiedades. (ISO 898-3:2018).
- UNE-EN ISO 898-3:2019/A1:2022: Elementos de fijación. Características mecánicas de los elementos de fijación de acero al carbono y de acero aleado. Parte 3: Arandelas planas con clases específicas de propiedades. Modificación 1. (ISO 898-3:2018/Amd 1:2020)
- UNE-EN ISO 1127:1996: Tubos de acero inoxidable. Dimensiones, tolerancias y masas convencionales por unidad de longitud. (ISO 1127:1992).
- UNE-EN 1759-1:2005: Bridas y sus uniones. Bridas circulares para tuberías, válvulas, accesorios y piezas especiales, designación por clase. Parte 1: Bridas de acero, NPS 1/2 a 24.
- UNE-EN ISO 3059:2013: Ensayos no destructivos. Ensayo mediante líquidos penetrantes y partículas magnéticas. Condiciones de observación. (ISO 3059:2012).
- UNE-EN ISO 3452-1:2022: Ensayos no destructivos. Ensayo por líquidos penetrantes. Parte 1: Principios generales. (ISO 3452-1:2021).

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 171 de 236
Código de verificación : a5c320d582dbca86
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

- UNE-EN ISO 3452-2:2022: Ensayos no destructivos. Ensayo por líquidos penetrantes. Parte 2: Ensayo de los materiales penetrantes. (ISO 3452-2:2021).
- UNE-EN ISO 3452-3:2014: Ensayos no destructivos. Ensayos por líquidos penetrantes. Parte 3: Bloques patrón. (ISO 3452-3:2013).
- UNE-EN ISO 3452-4:1999: Ensayos no destructivos. Ensayo por líquidos penetrantes. Parte 4: Equipo. (ISO 3452-4:1998).
- UNE-EN ISO 3834-1:2022: Requisitos de calidad para el soldeo por fusión de materiales metálicos. Parte 1: Criterios para la selección del nivel apropiado de los requisitos de calidad. (ISO 3834-1:2021).
- UNE-EN ISO 3834-5:2022: Requisitos de calidad para el soldeo por fusión de materiales metálicos. Parte 5: Documentos exigibles para cumplir los requisitos de calidad de las Normas ISO 3834-2, ISO 3834-3 o ISO 3834-4. (ISO 3834-5:2021).
- UNE-EN ISO 4014:2023: Elementos de fijación. Pernos de cabeza hexagonal. Productos de clases A y B. (ISO 4014:2022).
- UNE-EN ISO 4016:2023: Tuercas hexagonales normales, tipo 1. Producto de clase C. (ISO 4034:2012)
- UNE-EN ISO 4017:2023: Elementos de fijación. Tornillos de cabeza hexagonal. Productos de clases A y B. (ISO 4017:2022).
- UNE-EN ISO 4018:2023: Elementos de fijación. Tornillos de cabeza hexagonal. Productos de clase C. (ISO 4018:2022).
- UNE-EN ISO 4034:2023: Tuercas hexagonales normales, tipo 1. Producto de clase C. (ISO 4034:2012)
- UNE-EN ISO 5817:2023: Soldeo. Uniones soldadas por fusión en acero, níquel, titanio y sus aleaciones (excluido el soldeo por haz de electrones). Niveles de calidad para las imperfecciones. (ISO 5817:2023).
- UNE-EN ISO 6520-1:2009: Soldeo y técnicas afines. Clasificación de las imperfecciones geométricas en los materiales metálicos. Parte 1: Soldeo por fusión (ISO 6520-1:2007)
- UNE-EN ISO 9606-1:2017: Cualificación de soldadores. Soldeo por fusión. Parte 1: Aceros. (ISO 9606-1:2012 incluido Cor 1:2012 y Cor 2:2013)
- UNE-EN ISO 10675-1:2022: Ensayo no destructivo de uniones soldadas. Niveles de aceptación para los ensayos radiográficos. Parte 1: Acero, níquel, titanio y sus aleaciones. (ISO 10675-1:2021).
- UNE-EN ISO 13715:2019: Documentación técnica de los productos. Bordes de forma indefinida. Indicación y dimensionamiento (ISO 13715:2017) (Ratificada por la Asociación Española de Normalización en noviembre de 2019.)
- UNE-EN ISO 13920:2023: Soldeo. Tolerancias generales en construcciones soldadas. Dimensiones de longitudes y ángulos. Forma y posición. (ISO 13920:2023).
- UNE-EN ISO 15607:2020: Especificación y cualificación de los procedimientos de soldeo para los materiales metálicos. Reglas generales. (ISO 15607:2019).
- UNE-EN ISO 15609-1:2020: Especificación y cualificación de los procedimientos de soldeo para los materiales metálicos. Especificación del procedimiento de soldeo. Parte 1: Soldeo por arco. (ISO 15609-1:2019).
- UNE-EN ISO 15614-1:2018: Especificación y cualificación de los procedimientos de soldeo para los materiales metálicos. Ensayo de procedimiento de soldeo. Parte 1: Soldeo por arco y con gas de aceros y soldeo por arco de níquel y sus aleaciones. (ISO 15614-1:2017, Versión corregida 2017-10-01).
- UNE-EN ISO 15614-1:2018/A1:2020: Especificación y cualificación de los procedimientos de soldeo para los materiales metálicos. Ensayo de procedimiento de soldeo. Parte 1: Soldeo por arco y con gas de aceros y soldeo por arco de níquel y sus aleaciones. Modificación 1. (ISO 15614-1:2017/Amd 1:2019).
- UNE-EN ISO 17636-1:2023: Ensayo no destructivo de soldaduras. Ensayo radiográfico. Parte 1: Técnicas de rayos X y gamma con película. (ISO 17636-1:2022).
- UNE-EN ISO 17637:2017: Ensayo no destructivo de uniones soldadas. Examen visual de uniones soldadas por fusión. (ISO 17637:2016).
- UNE-EN ISO 17639:2022: Ensayos destructivos de soldaduras de materiales metálicos. Examen macroscópico y microscópico de soldaduras. (ISO 17639:2022).
- UNE-EN ISO 17663:2023: Soldeo. Requisitos de calidad para el tratamiento térmico relacionado con el soldeo y procesos afines. (ISO 17663:2023).
- DIN EN ISO 21920-3:2022-12: Geometrical product specifications (GPS) - Surface texture: Profile - Part 3: Specification operators (ISO 21920-3:2021); German version EN ISO 21920-3:2022
- DIN 30672: 2000: “External organic coatings for the corrosion protection of buried and immersed pipelines for continuous operating temperatures up to 50ºC. Tapis and shrinkable materials”.

6.3.1.3 Documents a presentar pel contractista

Tant la canonada com les peces especials les subministrarà el mateix fabricant. Per tant els documents a presentar es troben especificats a les corresponents seccions per a canonades d'acer del present Plec.

6.3.2 Tipus d’acers

En el present projecte només es consideren canonades d’acer inoxidable AISI 316L.

6.3.3 Prescripcions de canonades d’acer inoxidable segons DN, servei i localització

Es prescriuen els següents requeriments per a les canonades d’acer inoxidable AISI 316L del projecte:

- Caldereria de circuits d’aire de ventilació i venteigs: tubs sense o amb soldadura segons norma ISO
- Caldereria de les arquetes de vàlvules:
  - DN ≤ 600 mm: tubs sense soldadura segons norma ISO
  - DN > 600 mm: tubs amb soldadura longitudinal norma ISO

No s’admeten soldadures helicoidals en tubs d’acer inoxidable.

Les canonades i accessoris de diàmetre nominal igual o inferior a DN300 (12”) es fabricaran en acer inoxidable sense soldadura. Per a diàmetres superiors a DN300 (12”) es fabricaran sense soldadura preferentment o, en el se defecte, amb xapa plegada soldada longitudinalment.

El canvi de tub extrusionat sense soldadura amb soldadura longitudinal per a diàmetres 350 ≤ DN ≤ 600 haurà de ser aprovat per la Direcció d’Obra.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 172 de 236
Código de verificación : a5c320d582dbca86
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

Les canonades i accessoris es soldaran entre si a topall. No s'admetran altres procediments de soldadura entre tubs i/o peces.

Totes les unions embridades compliran la norma EN 1092-1 PN16.

Les peces d'acer inoxidable es fabricaran conforme normativa ISO, tot i que es podria aplicar SCH 5S o SCH 10S si ho demanés ATL per motius de manteniment.

6.3.4 Prescripcions generals de cargolaria i unions embridades

Per a les unions embridades de caldereria d'acer inoxidable es prescriuen els següents cargols per al muntatge de les canonades i la caldereria:

- Unions embridades en contacte amb l'aire:
  - Cargolaria hexagonal i perns d'acer zincat de qualitat 8.8 segons norma DIN 933
  - Volanderes d'acer inoxidable A2/AISI 304 classe resistència 70 segons norma DIN 933
  - Els cargols i els perns tindran la longitud tal que sobresurtin pel costat/s o costats de la femella/s un mínim de 10mm i un màxim de 30mm, havent-s-e de tenir en compte totes les volanderes a col·locar per a cada femella i cap de cargol.
  - La cargolaria es protegirà amb lubricant tipus Molycote

Com que ATL no té fixats requeriments específics per a caldereria d'acer inoxidable en el seu plec més enllà de que siguin niquelats, cadmiats o bicromatats i que, en cas de romandre enterrats, aquesta es protegeixi empastifant brida i cargols amb massilla anticorrosiva hidròfuga i antioxidant a base d'hidrocarburs amb càrregues inerts. Per subjectar la massilla a la brida i als cargols s'encintarà la unió amb cinta anticorrosiva composta de teixit acrílic imputrescible impregnat amb additius antioxidants i resistents als microorganismes, a les arrels i a l'envelliment complint la norma DIN 30672 classe A.

En tractar-se de canonades d'acer inoxidable, ATL i la direcció d'obra fixaran el criteri de les unions a l'inici de l'obra.

La cargolaria complirà les següents normes:

- Brides segons EN 1092-1 (DIN)
- DIN 931: Tornillos hexagonales (rosca parcial)
- DIN 933: Tornillos hexagonales (rosca total)
- DIN 934: Tuerca hexagonal
- DIN 125: Arandela plana

Les juntes d'estanquitat seran de goma natural EPDM de qualitat alimentària amb mides DIN 2690.

Abans del muntatge a l'obra i/o taller, es verificarà que les característiques de les brides (material, PN, tipus, norma UNE, DN), juntes EPDM i cargolaria (material, norma DIN, i mètrica) s'ajusten a l'especificat al present projecte.

Aquests aspectes es controlaran en el 100% de les brides i juntes i el 100% de l'etiquetatge de les caixes de cargolaria.

6.3.5 Fabricació de caldereria d'acer inoxidable (tubs i peces especials i accessoris)

Els tubs i peces especials d'acer inoxidable norma Schedule 10 es fabricaran d'acord amb les normes ASME B36.19 ASME, B36.10, ASTM A182, ASTM A 269, ASTM A312, ASTM A358, ASTM A403, ASTM A815 i ASTM A999.

També es donarà compliment a les normes AWWA C208 i C220 i el manual AWWA M11.

Els tubs i peces especials d'acer inoxidable norma ISO es fabricaran d'acord amb les normes EN 10217-7, EN 10296-2, EN 10253-3 i EN 10253-4.

Llevat que s'indiqui d'una altra manera als plànols, el radi mínim dels colzes serà de 1,5 vegades el diàmetre nominal. En el cas de les canonades de transport del CAG, el radi mínim dels colzes serà de 10 vegades el diàmetre nominal.

Els accessoris, com ara colzes i tes, i peces especials no extrusionats es fabricaran a partir del propi tub o en tot cas a partir de xapa igual a l'emprada en la fabricació del tub.

Les peces especials no estandarditzades, es a dir, peces fora de catàleg, podran ser subministrades pel fabricant o construïdes a taller, mitjançant tubs adequadament tallats. No s'admetrà la fabricació de peces a la pròpia obra. La qualitat de l'acer inoxidable i la gama Schedule a utilitzar serà l'especificat en projecte.

Les brides es dissenyaran per a les diferents pressions de servei d'acord amb la norma UNE EN 1092-1. La pressió mínima de disseny serà d'1,6 MPa (16 bar). Hauran de tenir les cares planes corresponent als tipus 01, 04 i 05 de la norma, i llevat que s'indiqui d'una altra manera se subministraran perforades i amb els seus cargols. El Contractista presentarà a l'aprovació del Director d'Obra el detall de les brides així com el de la seva unió al tub. El tipus d'acer a utilitzar serà el mateix que el tub, excepte que la norma reculli l'excepció.

EL gruix i la geometria de les brides es regirà per allò disposat a les normes EN 1092-1, EN 1092-2 i AWWA C207.

El junt entre brides a emprar per a tot diàmetre i pressió serà del tipus Kroll & Ziller G-St o Klinger KGS amb ànima d'acer i EPDM amb certificat per a ús alimentari adaptades a les mesures de diàmetre i la pressió de disseny, per facilitar el seu centrat entre cargols.

On s'indiqui als plànols, en els casos que les empentes produïdes pels colzes, caps extrems, reduccions i claus, siguin suportats mitjançant fregament en els tubs adjacents, la tracció longitudinal generada no superarà el valor del 50% del límit elàstic de l'acer de la camisa de xapa, o els 116 MPa, el que sigui menor. En els llocs que ho indiquin els plànols o en tubs i peces aèries les juntes soldades seran de filet doble.

Els seus límits de composició química seran els indicats a la norma EN 10.088-2 o a l'especificació ASTM A240.

Les propietats mecàniques també compliran el requerit a la norma EN 10.088-2 o a l'especificació ASTM A240.

La conformitat amb els requeriments de la norma per als materials de base i d'aportació de soldadura es realitzarà mitjançant inspecció no específica i assaigs havent-se de facilitar un certificat d'inspecció 2.2 d'acord a la norma UNE EN 10204. El document d'inspecció haurà de contenir la següent informació:

- Transaccions comercials i parts involucrades
- Descripció dels productes pels quals és d'aplicació el certificat
- Orientació de les provetes

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 173 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

- Assaig de tracció
- Assaig de doblat de la soldadura
- La composició química
- El marcat, la identificació, l'aspecte superficial, la forma i les característiques superficials.
- Assaig d'estanquitat i assaig no destructiu del 100% del cordó de soldadura
- Autentificació del document

Els tubs i peces es manipularan a la fàbrica amb eslingues amples, dispositius enconxats, o altres acceptats per la Direcció d'Obra, dissenyats i construïts per evitar malmetre els revestiments.

No es permetrà l'ús de cadenes, ganxos o altres sistemes en contacte directe amb el revestiment sense protecció adequada.

El Contractista serà responsable del cost originat per la substitució o reparació dels tubs i peces malmeses.

S'hauran de disposar puntals adequats en totes les peces especials i accessoris per tal d'evitar ovalitzacions en el manipulació i transport.

6.3.6 Acabat de fàbrica

L'acabat superficial serà acordat entre la Direcció d'Obra i el Contractista abans de ser emesa l'ordre de compra.

L'acabat es definirà en els requeriments de la compra del material i en general serà 1D (segons norma EN 10088-2) i no.1 Finnish (segons norma ASTM A240).

El Contractista realitzarà inspecció visual de l'acabat del material per descartar imperfeccions en superfície externa i interna.

6.3.7 Unions

Les unions seran embridades o soldades al màxim.

Les característiques de la cargolaria es recullen a l'article 6.3.4 del plec.

Les característiques de les soldadures es recullen a l'article 6.3.11.6 del plec.

Les soldadures s'assajaran al 85% mitjançant líquids penetrants, i el 15% es radiografiaran conforme a les normes UNE-EN ISO 3452-1 y

UNE-EN ISO 17636-1. La qualificació de les soldadures per radiografia serà blau o negre segons la UNE 14-011.

Totes les soldadures en tubs d'acer inoxidable s'assajaran d'acord amb la norma UNE-EN 10312:2003.

Els extrems de les peces seran com els tubs als quals s'uneixen. L'encaix entre tub i peça ha de ser igual a l'existent entre tubs.

6.3.8 Documents a presentar pel contractista

El Contractista haurà de presentar els plànols detallats del fabricant de tubs i accessoris d'acord amb les condicions d'aquest plec i les condicions suplementàries següents que siguin d'aplicació.

Plànols delimitats dels tubs, accessoris i peces especials i plànols de conjunt de la caldereria, plànols de planta, alçats i seccions, tots aquells necessaris tant per a la fabricació com per al muntatge. S'inclourà el detall del pes de cadascun dels trams de tub i peces especials.

Els plànols inclouran la situació dels tubs i la seva cota de rasant en els canvis d'alineació vertical i horitzontal, la situació i cota de rasant a la qual cal col·locar els extrems de cada tub, tots els colzes i corbes tant en alineacions verticals com horitzontals i els finals de cada tram amb juntes soldades de tracció o ancoratges de formigó.

El fabricant indicarà en els plànols els detalls de localització, tipus, mides i extensió de totes les soldadures. Els plànols del fabricant distingiran les soldadures que es faran a la fàbrica de les que es faran al camp. Els plànols del fabricant hauran d'indicar amb símbols de soldadura o esquemes els detalls de les juntes soldades i la preparació necessària del metall base. Les juntes o grup de juntes en les quals l'ordre consecutiu o la tècnica de la soldadura són especialment importants, s'han de controlar acuradament per reduir al mínim els esforços i distorsió causats per l'escurçament al refredar-se.

Detalls de construcció de la junta i dels tubs, toleràncies de fabricació, i tota una altra informació necessària per a la fabricació del producte.

Detalls d'accessoris i peces especials com ara colzes, tes, tubs de descàrrega, connexions, taps per a proves, broquets i altres peces especials com ara suports que figurin als plànols, amb indicació de la quantitat i posició de tots els reforços. Tots els accessoris i peces especials han de ser adequadament reforçats per resistir la pressió interna tant circumferencial com longitudinal, i les condicions de càrregues externes que s'indiquen als documents del projecte.

Es presentaran els càlculs de disseny per a cada secció tipus de tub de les quals figuren en el projecte i dels collarets i peces especials amb els detalls suficients per verificar el compliment de les condicions de dissenys dels tubs i accessoris d'acord amb les especificacions del projecte.

Llista de materials que incloguin i descriguin tots els materials que s'utilitzaran.

6.3.9 Transport, manipulació i aplec

Per al transport els tubs es col·locaran en posició horitzontal sobre bressols o llistons, de manera que es garanteixi la seva immobilitat. Si s'utilitzen cables d'acer, aquests han d'estar enconxats per evitar danys.

Com a mesura de precaució, es procurarà un bon condicionament dels accessos als talls.

La descàrrega s'efectuarà amb eines apropiades seguint les instruccions del fabricant. Els equips de manipulació han de ser autoritzats pel director d'obra. Tots els elements en contacte amb el tub tindran proteccions elàstiques.

Els tubs s'inspeccionaran a la seva arribada a obra i els malmesos es retiraran; el director d'obra decidirà si poden ser reparats o es rebutgen definitivament. La reparació efectuada d'acord amb les instruccions del director d'obra o en el seu cas la substitució del tub, no suposaran cap cost addicional per la propietat o el promotor.

L'aplec es farà en posició horitzontal. Els tubs només podran aplegar-se en una filada. El terreny de suport estarà anivellat i cada tub estarà calçat en almenys quatre punts.

Els tubs de les filades superiors es recolzaran exclusivament sobre els fusts, evitant d'aquesta manera malmetre les campanes. El temps d'aplec en obra serà el menor possible.

6.3.10 Estesa de tubs

Abans de col·locar el tub a la rasa, s'inspeccionarà detalladament cada tub o accessori per a assegurar-se que no hi ha seccions danyades i s'eliminaran protuberàncies, restes de soldadura i qualsevol altre

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 174 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

petit defecte. Una de les inspeccions a efectuar és amb l'aparell de detecció de porositat elèctrica a alta tensió (10.000 V/mm) per comprovar que el folro no ha estat danyat. A més s'haurà de netejar completament de qualsevol substància estranya que s'hagi dipositat i caldrà mantenir-lo net a partir d'aquest moment.

El tub s'haurà d'estendre directament sobre el material del llit de suport. No es permetrà cap suport estrany sota el tub i el reblert de suport garantirà que el tub recolzi al llarg de tota la seva generatriu inferior, per a la qual cosa ha d'estar perfectament anivellat i enrasat; a aquest efecte es comprovarà l'anivellament amb una corda tensada entre els extrems on ha de col·locar-se el tub, o per un altre procediment d'igual o major efectivitat.

Es faran sobreexcavacions a les campanes prou àmplies perquè el tub no recolzi als extrems i perquè es puguin executar còmodament tots els treballs necessaris en la unió. També es prepararan les sobreexcavacions necessàries per permetre retirar els dispositius de manipulació una vegada s'ha realitzat l'estesa del tub.

Si es donés la circumstància que el suport del tub, per qüestió de disseny, fora de formigó, s'instal·larà el tub sobre solera recta de formigó mitjançant suport de peces prefabricades del mateix material i una vegada col·locat el tub sobre els esmentats suports es procedeix al formigonat complet amb un formigó prou fluid per poder formigonar des d'un únic costat, garantint així la completa expulsió de l'aire i el suport total del tub sobre el llit de formigó. En el cas que el desnivell fora més gran del 10% es podrà col·locar el tub sobre la solera recta de formigó donant-li suport en la seva generatriu i deixant lliure la campana, confiant la sortida de l'aire al pendent existent.

Cal estendre cada tub en l'ordre i posició indicats en el programa d'estesa. Es tindrà especial cura en comprovar amb nivell de bombolla que es respecti el pendent mínim en els trams gairebé horitzontals. Excepte en els trams curts que autoritzi la Direcció d'Obra, els tubs s'estendran cap a dalt en desnivells que excedeixin el 10% de pendent.

Els tubs que s'estenguin en terrenys descendents hauran de ser bloquejats i fixats fins que es col·loqui el tub següent.

On calgués modificar l'alineació del tub a causa d'obstacles imprevistos o altres causes, el director d'obra podrà canviar l'alineació i/o rasant. Aquest canvi es podrà fer per la deflexió de les juntes, però en cap cas la deflexió podrà superar la màxima indicada pel fabricant de tubs.

No s'instal·larà cap tub sobre un suport en el que hagi penetrat el gebre ni quan hagi perill de formació de gel o penetració de gebre. No es permetrà el muntatge de tubs llevat que es pugui garantir que la rasa s'omplirà abans que es formi gel o gebre.

A mida que avanci l'estesa de tubs el Contractista mantindrà el seu interior lliure de runa, restes de morter, pedres, branques, etc. Les obertures dels tubs i accessoris ja instal·lats s'hauran de tancar durant qualsevol interrupció dels treballs, però garantint que davant una eventual inundació de la rasa el tub no pugui flotar. La canonada haurà d'estar perfectament neta de qualsevol resta abans de procedir a la prova hidrostàtica.

Per a la instal·lació dels tubs aeris s'aplicarà en caràcter general i quan sigui el cas el que s'ha especificat anteriorment, especialment pel que fa als junts amb brides i als junts soldats.

No s'executaran els massissos d'ancoratge ni es fixarà la canonada fins que s'hagi comprovat topogràficament o amb els mitjans adequats que les alineacions i mesures són les previstes als plànols.

Es tindrà especial cura en l'alineació dels tubs aeris.

Una vegada comprovada la col·locació de la canonada i la seva correcta alineació, i després de la corresponent l'aprovació per part de la DO, es podrà procedir a l'execució dels elements fixos.

6.3.11 Execució del muntatge

6.3.11.1 Introducció

Els problemes relatius al muntatge d'una canonada hauran de ser estudiats al mateix nivell que els problemes de projecte i fabricació.

Les operacions de muntatge a l'obra no són més que una continuïtat dels treballs del taller, però normalment en condicions més difícils. Encara que les instal·lacions i les condicions de treball són menys favorables, la qualitat del treball ha de respondre a les mateixes exigències que en el taller, el que obliga a un estudi acurat de totes les operacions del muntatge, i molt especialment, del transport dels tubs i de la seva soldadura a l'obra.

En els treballs de muntatge, es precís en primer lloc assegurar la seguretat del personal i del material. Es responsabilitat del Contractista prendre totes les mesures precises a aquests efectes.

Per realitzar un treball racional i que ofereixi la màxima garantia es necessari l'ús de personal qualificat, i la utilització instal·lacions, equips i material auxiliar adequats.

El muntatge pròpiament dit suposa en primer lloc la instal·lació dels elements de la canonada, i després la seva unió per soldadura a l'obra, tot i que, en la major part de les instal·lacions la unió per soldadura es realitza entre canonada i brida en trams deixats a muntatge.

La instal·lació dels tubs hauran de realitzar-se per mitjà de transport apropiat que ofereixi una complerta garantia de seguretat, -biga de muntatge, camió grua etc...

Les soldadures a l'obra es realitzaran a mà o per altres procediments, i han de ser executats per personal altament qualificat (segons es descriu a l'apartat 6.3.12.5.5. Control del personal de soldadura) i per procediments prèviament establerts i aprovats per Director de l'Obra (segons es descriu a l'apartat 6.3.11.6. Execució d'unions soldades).

6.3.11.2 Estudi de muntatge

El Contractista haurà d'elaborar un Estudi de Muntatge (també anomenat Enginyeria de Muntatge), que defineixi totes les condicions tècniques de l'execució del muntatge.

Aquesta Enginyeria de Muntatge ha de ser aprovada per les empreses responsables de la fabricació del material i muntatge de la canonada, en cas de que difereixin del propi Contractista, així com pel Director de l'Obra.

L'Enginyeria de Muntatge es lliurarà en un document específic sota aquesta denominació. Contindrà tota la documentació que afecti a aquesta enginyeria, independentment de que part de la mateixa hagi sigut ja subministrada com part de la documentació corresponen al desenvolupament del projecte.

L'Enginyeria de Muntatge es subministrarà en els terminis indicats pel Director de l'Obra i contindrà com a mínim la següent informació:

- Programa general d'activitats, amb inclusió dels programes d'aplec de materials, fabricació, muntatge, pintura si escau i posada en servei.
- Relació dels processos i operacions de muntatge.
- Grafo C.P.M. o similar de les activitats.
- Procediments de muntatges i soldadura (d'acord amb l'apartat de control del muntatge d'unions soldades).

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 175 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

- Instruccions d'ajusts i parells d'estrenyiment.
- Protocols de proves i posades en servei (d'acord amb l'apartat de proves de canonada).
- Programa de punts d'inspecció (PPI), detallant el control de qualitat de cada seqüència de muntatge amb els protocols a complir en obra. En aquest protocols hauran els tipus i extensions dels controls a realitzar en cada seqüència. Aquest programa de punts d'inspecció s'elaborarà d'acord amb l'especificat a l'apartat de Control de qualitat del muntatge.

En aquest programa de treballs s'inclourà un cronograma d'activitats en el que figuraran les seqüències i temps del muntatge de les vàlvules i altres equips que puguin estar inclosos en el subministrament, així com les activitats corresponents a la instal·lació dels medis de muntatge, i la seva coordinació amb el muntatge de la canonada.

Tots els elements precisos per el muntatge, com ganxos d'elevació, etc..., ja han de prevenir-se durant el projecte i fabricació i incloure's en el subministrament.

6.3.11.3 Modalitat i medis de muntatge

Segons les característiques de la canonada i les condicions de l'Obra, el Contractista haurà de determinar en l'Estudi de Muntatge, el procés de muntatge més convenient i els medis i instal·lacions necessaris.

En particular s'haurà de determinar:

- La zona general d'aplec de la canonada, segons l'amplitud del subministrament i dels ritmes previstos de recepció de material i muntatge. A fi d'evitar irregularitat durant el subministrament, han de ser previst un aplec en l'obra del material necessari per un temps prudent de muntatge.
- Els fronts de muntatge i les zones locals d'aplec en els mateixos.
- El mitjans de càrrega i descàrrega en les zones d'aplec.
- Els mitjans de transport del material en l'interior de l'Obra entre les zones d'aplec.
- Les instal·lacions per transport de la canonada i restants elements del subministrament al seu emplaçament definitiu, com són ara les vies de muntatge, els cabrestant, les grues, etc...
- Els mitjans especials de transport i de muntatge de la canonada, com els carros de transport de tubs i les plataformes de muntatge.
- Les instal·lacions necessàries pels processos especialitzats: soldadura, tractaments tèrmics, protecció anticorrosiva, etc...
- Els subministres al llarg del traçat de la canonada: energia elèctrica, aire, aigua, comunicacions, etc...
- La programació general de tots els treballs, compresos, per tant, la preparació de les instal·lacions necessàries per el muntatge i el propi muntatge de la canonada i de la seva coordinació amb els restants treballs de muntatge d'equips (vàlvules, bombes, etc...) i el conjunt de tota l'obra.
- Les seqüències de muntatge i de la seva coordinació amb els treballs d'Obra Civil necessaris durant el muntatge.
- Les organització previst per la direcció i execució de l'obra, i en particular els equips de personal.
- L'organització del Control de Qualitat de muntatge.
- Les proves i els assaigs a realitzar en l'Obra.

6.3.11.4 Supervisió del muntatge

Si l'empresa responsable del muntatge no coincideix amb la empresa responsable de la seva fabricació, de cara a per assegurar al màxim la correcta execució dels processos de muntatge, estarà inclòs en el subministrament de la canonada i peces especials de la presència en l'obra d'un supervisor de l'empresa encarregada de la fabricació, amb la qualificació idònia, en cada moment, durant els treballs en curs, el qual supervisarà els aspectes principals del muntatge en col·laboració amb l'empresa muntadora.

Les funcions fonamentals d'aquest supervisor de muntatge són:

- Execució d'operacions especials que, establertes en el contracte de subministrament, requereixin coneixement, experiència o útils propis del fabricant.
- Control dels plànols, equips i components, objecte del subministrament de la canonada, en la seva recepció en obra, i reclamacions al fabricant de defectes o absències que afecten el procés de muntatge establert.
- Verificació de modificacions realitzades en Obra, impostes o autoritzades pel fabricant i aprovades pel Director de l'Obra, en equips del seu subministrament.
- Informar al Director de l'Obra del procés de muntatge, i advertir l'existència de desviacions que afectin al programa o a la qualitat de l'obra.
- Recolzament i assessorament tècnic en el muntatge de la canonada i dels seus equips, col·laborant amb la Direcció de l'Obra en la gestió d'aprovació dels procediments d'execució i control proposats pel Contractista que realitza el muntatge, i en la vigilància de l'aplicació d'aquest procediments durant el procés de muntatge.
- Aprovació dels diferents controls establerts pel fabricant com garantia de la correcta instal·lació del subministrament.
- Gestió dels protocols de control de qualitat, còpia dels quals serà lliurada al Director de l'Obra.

6.3.11.5 Replanteig

El replanteig del muntatge de la instal·lació serà efectuat pel Contractista senyalitzant els vèrtexs, bisectrius i tangents, i col·locant punts de referència d'alineació i de nivell de cara a ajustar-se a la traça especificada al projecte constructiu.

Si, en el transcurs de les feines preparatòries, aquestes senyals de replanteig arribessin a desaparèixer, seran reconstruïdes pel Contractista de l'Obra Civil.

Les canonades, accessoris i equips, es col·locaran en la seva posició correcta partint dels punts de referència d'alineació i de nivell establerta als plànols del projecte constructiu, pels mitjans que el Contractista estimi convenients. No s'acceptaran desviacions superiors a les següents:

- Màxima desviació de l'alineació en qualsevol punt: ± 10 mm.
- Màxima desviació del nivell en qualsevol punt: ± 5 mm.

6.3.11.6 Execució d'unions soldades

6.3.11.6.1 Elaboració del Pla de Producció

El Contractista ha d'elaborar un Pla de Producció adequat on s'inclogui, com a mínim, la següent documentació:

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 176 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

- Referències de les especificacions de procediment de soldadura assignades a cadascuna de les soldadures (WPS).
- Assignació del personal qualificat.
- Seqüència de soldadura.
- Pla d'assajos abans, durant i després de la soldadura.

Aquest Pla de Producció, en tots els seus punts, haurà de ser validat i aprovat pel Responsable d'Inspecció i Assajos, figura que es defineix a l'apartat 5.2.4.2.3, i haurà de complir com a mínim amb els aspectes definits al control de qualitat.

Sense la aprovació del Pla de Producció per part del Responsable d'Inspecció i Assajos no es podran iniciar els processos de fabricació de les canonades i accessoris d'acer inoxidable

6.3.11.6.2 Coordinació dels treballs de soldadura

Els treballs de soldadura han de ser vigilats pel Contractista, el qual ha de tenir coneixements i experiència suficients en el camp de soldadura per tal d'assegurar la qualitat de les soldadures realitzades.

6.3.11.6.3 Neteja/contaminació

Les superfícies internes i externes que s'hagin de soldar han d'estar netes i exemptes de pintura, oli, òxid, pellofa i altres materials que puguin ser perjudicials per a la soldadura.

Les instal·lacions per a la soldadura d'acers inoxidables s'han de separar d'altres treballs i mantenir lliure de tots els materials que puguin provocar contaminació.

Només s'han d'emprar eines que s'utilitzin exclusivament per a acer inoxidable

6.3.11.6.4 Tall i bisellat

Es permet qualsevol procés de tall i bisellat sempre que es demostri que és adequat.

Si es tallen trams de canonada prevista per a servei a pressió, ha de ser possible en tot moment la identificació de materials bé per conservació o per transferència de marca. El segellat / marca no ha de produir efecte entalla.

Tant si es realitza procés de tall com si es realitza bisellat a l'extrem dels tubs serà necessària la inspecció visual. Qualsevol desviació respecte al que estableix s'ha de notificar.

La preparació de vores haurà d'estar d'acord a la WPS o plànol tècnic.

6.3.11.6.5 Detalls de les soldadures

Els processos de soldadura a contemplar són:

- ISO 4063-111 (soldadura per arc amb elèctrode revestit)
- ISO 4063-135 (soldadura MAG)
- ISO 4063-141 (soldadura TIG)

O combinació de dos dels processos esmentats, sent recomanable realitzar la passada d'arrel amb procés ISO 4063-141.

La selecció de gasos de protecció ha de ser en funció del procés de soldadura a utilitzar:

- ISO 14175-I1 (99,9% Argó) per a procés ISO 4063-141
- ISO 14175-M12 (barreja Argó + CO2) per a procés ISO 4063-135

Cal fer purgat amb gas per evitar l'oxidació de l'arrel. Els detalls del purgat han de detallar-se en el WPS.

L'aportació tèrmica ha de ser baixa per a reduir el risc de deformació, esquerdament en calent i sensibilització.

Tots els detalls de les soldadures s'han de descriure en l'especificació de procediment de soldadura (WPS).

Per mantenir els requisits especificats d'alineació d'acord amb la Norma EN ISO 5817 i els detalls d'arrel indicats en la WPS, les parts a soldar s'han de mantenir fermament en la seva posició per mitjans mecànics o mitjançant soldadura per punts.

Una vegada s'hagi refredat la soldadura es procedirà al seu decapatge.

6.3.11.6.6 Condicions climàtiques

La zona de soldadura del tub ha d'estar exempta d'humitat (condensació, gebre, gel).

6.3.11.6.7 Equips de soldadura

6.3.11.6.7.1 Idoneïtat dels equips

Els equips han de ser els adequats per a les aplicacions a desenvolupar.

6.3.11.6.7.2 Manteniment dels equips de soldadura

El Contractista sol·licitarà al fabricant del material els plans documentats per al manteniment dels equips. Els plans han d'assegurar revisions periòdiques d'aquelles característiques dels equips que controlin les variables recollides en les especificacions de procediments corresponents.

6.3.11.6.8 Inspecció de la preparació de soldadura

Abans de realitzar qualsevol soldadura, el Contractista inspeccionarà visualment la preparació corresponent. La inspecció ha de verificar el compliment segons el plànols del projecte i la WPS, assegurant el següent:

- Utilització dels materials correctes.
- Les dimensions es troben dins de les toleràncies admissibles.
- Neteja i absència d'imperfeccions que puguin donar lloc a defectes en la unió acabada.
- Punts de soldadura que s'hagin d'incorporar en la soldadura final exempts d'esquerdes o altres imperfeccions

6.3.11.6.9 Inspecció durant la soldadura

El Contractista realitzarà inspeccions per assegurar que es compleix amb el que indica la WPS utilitzada pel soldador o operador.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 177 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

6.3.11.6.10 Inspecció després de la soldadura

Un cop finalitzat la soldadura el Contractista realitzarà la inspecció d'acord amb els següents punts:

- Examen de conformitat amb els plànols.
- Verificar que les soldadures estan correctament identificades i és possible el seguiment fins al soldador o operador. Cada soldadura s'ha de marcar mitjançant referència de la mateixa segons croquis i marca del soldador. El croquis de soldadura inclourà totes les soldadures amb la seva referència i nombre de WPS utilitzat.
- Verificar que totes les fixacions temporals (punts de soldadura) s'han eliminat correctament.
- Verificar que els encebats d'arc en els punts de contacte amb material fos s'han esmerilat fins deixar-los llisos.
- Verificar que no s'aprecia oxidació ni contaminació i, en cas contrari, s'haurà d'eliminar per decapatge i passivat.

6.3.11.7 Unions amb junts de brides

Abans d'acoblar la junta, les cares de les brides s'han de netejar completament de tot material estrany mitjançant brotxes de filferro mogudes a motor.

El junt entre brides haurà d'estar centrat i les brides de connexió hauran de garantir la impermeabilitat sense que s'hagin de forçar. Tots els perns s'han de prémer en una successió progressiva diametralment oposada i ajustades a un valor donat de moment torsional, mitjançant una clau dinamomètrica de torsió apropiada, aprovada i calibrada. Els moments de collat s'aplicaran a les femelles exclusivament.

6.3.11.8 Connexions per a continuïtat elèctrica

Hauran de connectar-se totes les juntes no soldades de tubs per assegurar la continuïtat elèctrica, d'acord amb els detalls assenyalats en els plànols o les indicacions de la DO. Cal netejar el tub fins a deixar el metall nu i brillant on s'instal·li la connexió.

La connexió forma part de la unitat d'obra i no serà objecte d'abonament apart de manera que el preu de muntatge de caldereria inclou la seva execució.

6.3.12 Control de qualitat

6.3.12.1 Introducció

El Contractista haurà de presentar un programa d'autocontrol relatiu als processos de recepció, fabricació i transport a l'obra de la caldereria, tubs, peces especials i accessoris. Les despeses associades al desenvolupament d'aquest pla seran al seu càrrec havent-se de considerar incloses o repercutides en els corresponents preus de subministrament de caldereria. El pla haurà de contenir, com a mínim:

- Control de recepció de matèries primeres
- Control de fabricació
- Control de muntatge
- Control d'execució d'unions soldades
- Proves de la canonada instal·lada

El contractista haurà de complir amb els requeriments de qualitat establerts al plec o els que fixi ATL i/o la Direcció d'Obra en la seva documentació específica o a l'inici de les obres.

Es compliran les normes UNE-EN recollides a l'article 6.3.1.2 del plec.

6.3.12.2 Control de recepció de matèries primeres

Indicarà els nivells de qualitat establerts així com els assaigs a realitzar per a la seva acceptació. Com a mínim es realitzaran els següents controls:

- Tubs i planxa d'acer. Tal i com s'indica en aquest plec els productes han de subministrar-se amb inspecció no específica i assaigs. Per tant s'haurà de facilitar el certificat d'inspecció
- Junts: Certificats de conformitat per a ús alimentari, fitxa tècnica, informació relativa a la comanda, data de fabricació, etc.

6.3.12.3 Control de fabricació

Fabricació de peces especials a partir de tubs. Inclourà els certificats de qualificació del personal, tant soldadors com operadors, i de calibratge de maquinària, indicant en els dos casos la freqüència de renovació, control de revestiment de pintura, anells elastomèrics, proves en el cilindre del tub i proves hidràuliques del mateix. Els controls mínims a especificar seran els següents:

6.3.12.4 Control del muntatge

El control de qualitat comprendrà els següents aspectes fonamentals:

- Control de qualitat de totes les instal·lacions, equips i medis de muntatge.
- Control general del replanteig de la canonada i de la posició de tots els seus elements auxiliars, de conformitat amb els plànols.
- Control de qualitat de tots els processos de muntatge que es corresponguin amb els processos propis de fabricació, i en particular el control de les soldadures.
- Inspecció exterior complerta del subministrament ja muntat, i en particular verificació del correcte recolzament de la canonada, plena i buida, sobre els seus suports.

Tot el control de qualitat del muntatge ha d'estar documentat. El Contractista confeccionarà un informe o protocol amb còpia de tota la documentació resultant del control de qualitat del muntatge, que lliurarà el Director i que formarà part de la documentació contractual.

El Director de l'Obra haurà de ser notificat, pel Contractista, de totes les inspeccions i proves significatives del control de qualitat del muntatge, per que ell mateix o persona en qui delegui poguí presenciar-les.

6.3.12.5 Control d'unions soldades

6.3.12.5.1 General

Es donarà compliment estricte a les prescripcions de control de soldadures fixades al plec del projecte, o el que requereixi ATL.

La Direcció d'Obra podrà modificar el criteri de control de soldadures segons els resultats de les proves.

6.3.12.5.2 Normativa de referència

- EN 13480-2 – Tuberías metálicas industriales. Parte 2: Materiales

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 178 de 236
Código de verificación : a5c320d582dbca86
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

- EN 13480-4 – Tuberías metálicas industriales. Parte 4: Fabricación e instalación
- EN 13480-5 – Tuberías metálicas industriales. Parte 5: Inspección y ensayos
- EN 10088-2 – Aceros inoxidables. Parte 2: condiciones técnicas de suministro para chapa y bandas de acero resistentes a la corrosión para usos generales
- ASTM A240/A240M – Standard specification for chromium and chromium-nickel stainless steel plate, sheet, and strip for pressure vessels and for general Applications
- ASTM A312/A312M – Standard specification for seamless, welded, and heavily cold worked austenitic stainless steel pipes
- EN ISO 3834 – Requisitos de calidad para el soldeo por fusión de materiales metálicos

6.3.12.5.3 Control d'especificacions i qualificació de procediments de soldadura

Les especificacions del procediment de soldadura (WPS) s'han de preparar d'acord amb la Norma EN ISO 15609-1. Aquestes hauran de ser validades pel Responsable d'Inspecció i Assajos.

La qualificació de les especificacions de procediment de soldadura (WPQR) ha de complir amb la Norma EN ISO 15614.

Tots els procediments de soldadura utilitzats per fabricar peces hauran de ser prequalificats d'acord amb els requisits de la norma UNE-EN ISO 15607 i UNE-EN ISO 15609.

S'especificaran els procediments de soldadura per segons tipus de soldadura (longitudinal o circumferencial) i elements a soldar: tubs, peces especials, planxes de reforç, soldadura d'anell de brides i planxes per a connexió de suports, etc.

6.3.12.5.4 Personal d'inspecció i assajos d'unions soldades

El contractista principal haurà de definir un Responsable d'Inspecció i Assajos encarregat de la inspecció i assajos de les unions soldades.

El Responsable d'Inspecció i Assajos haurà d'emetre un informe per evidenciar la realització dels assajos no destructius (END), el qual haurà d'estar signat pel responsable de la inspecció.

El Responsable d'Inspecció i Assajos haurà de ser com a mínim un inspector de nivell 2 d'acord amb la Norma EN ISO 9712, i haurà d'adjuntar a l'informe una copia dels certificat d'inspector.

6.3.12.5.5 Control del personal de soldadura

El Contractista, a través del Responsable d'Inspecció i Assajos, requerirà al personal de soldadura la disposició de la següent qualificació abans de l'execució dels treballs de soldadura:

- Els soldadors han d'estar qualificats d'acord amb la Norma EN ISO 9606-1.
- Els operadors de soldadura per als processos totalment mecanitzats o automatitzats han d'estar qualificats d'acord amb la norma EN ISO 14732.
- Les qualificacions han d'estar vigents en el moment que el soldador / operador realitza les feines de soldadura

Tota la soldadura s'haurà de fer per soldadors, operadors de soldadura i puntejadors hàbils que tinguin experiència adequada en els mètodes i materials a usar.

Màquines i elèctrodes similars als quals s'utilitzaran en la fabricació s'usaran en les Proves de Qualificació. El Contractista haurà de subministrar tots els materials i assumir les despeses de qualificació dels soldadors.

6.3.12.5.6 Control en la recepció del material

El Contractista, durant la recepció del material d'aportació com material base, verificarà que es compleixen totes les indicacions de l'especificació de compra, tant principals com addicionals.

Es controlarà el 100% del material base i d'aportació o el que requereixi ATL o la Direcció d'Obra.

6.3.12.5.7 Aplicació dels assajos no destructius (END)

6.3.12.5.7.1 Generalitats

Per a les unions soldades s'aplicaran els aspectes següents:

- Les unions soldades s'han d'examinar visualment d'acord amb la Norma EN ISO 17637 abans de realitzar un altre END qualsevol. L'examen visual es realitzarà segons el procediment d'examen visual directe d'unions soldades d'acer inoxidable austenític (PVT-AB).
- La superfície a examinar ha d'incloure el metall de soldadura i les zones afectades tèrmicament (ZAT).
- Si una unió soldada es va a sotmetre posteriorment a conformació l'END s'ha de realitzar sobre la soldadura a l'estat final.
- El mètode de END utilitzat i els criteris d'acceptació per a tots els END són els indicats a la Taula 1.
- Els encebats d'arc en els punts de contacte amb el material fos s'han d'esmerilar fins a deixar-los llisos i s'han de sotmetre a examen superficial adequat pel material utilitzat.

Tècnica de END	Mètode	Criteri d'acceptació
Examen visual (VT)	UNE-EN ISO 17637:2017	PVT-AB
Assaig radiogràfic (RT)	UNE-EN ISO 17636-1:2013	UNE-EN ISO 10675-1:2017 Nivell de acceptació 2
Assaig amb líquids penetrants (PT)	UNE-EN ISO 3452-1:2013	UNE-EN ISO 23277:2015 Nivell de acceptació 1

Taula 1. Tècnica de NED i criteris d'acceptació.

Les soldadures s'inspeccionaran i s'assajaran segons les prescripcions fixades per la Direcció d'Obra.

6.3.12.5.7.2 Estat de superfície i preparació dels END

El Contractista haurà de complir amb els següents criteris:

- Assaig radiogràfic (RT): caldrà una preparació de la superfície quan les ondulacions o irregularitats de la superfície de soldadura interfereixin amb la interpretació de les radiografies.
- Assaig amb líquids penetrants (PT): quan sigui necessària una preparació de la superfície per eliminar matèries estranyes i permetre una interpretació precisa de les indicacions

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 179 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

6.3.12.5.7.3 Examen de la qualitat de la soldadura mitjançant unions de mostres

Aquest punt serà d'aplicació en aquells muntatges que per a la seva gran dimensió, criticitat, etc. requereixen de verificació de la qualitat de la soldadura de forma prèvia a la fabricació i muntatge de la caldereria. La aplicació o no d'aquest punt serà facultat del Director de l'Obra, previ a l'inici de les mateixes.

El programa temporal de l'examen de la qualitat de la soldadura mitjançant unions de mostra, ha de ser objecte d'acord entre el Contractista i el Director de l'Obra.

Les unions de mostra a examinar han de ser seleccionades aleatòriament i representatives d'un grup de soldadures (s'han de realitzar en la fase més primerenca possible del procés de fabricació, per assegurar l'obtenció de les soldadures ben fetes).

Caldrà examinar com a mínim una unió de mostra completa al llarg de tota la circumferència de la unió.

Si el nombre d'unions de mostra requerit és petit, s'ha de donar preferència a les combinacions de seccions més gruixudes i diàmetres més petits o seccions més primes i diàmetres més grans.

6.3.12.5.7.4 Soldadures circumferencials a topall i de bifurcacions

Els tipus d'assajos no destructius (END) i el seu abast s'han de determinar d'acord a la taula PC-3, en funció del diàmetre dels tubs.

- Diàmetre inferior a 300 mm

Taula PC-3:

Soldadures Circumferencials			Soldadures de bifurcació		
PT	VT	RT	PT	VT	RT
100%	100%	n/a	100%	n/a	n/a

(PT: líquids penetrants, VT: examen visual, RT: assaig radiogràfic)

- Diàmetre igual o superior a 300 mm

Taula PC-3:

Soldadures Circumferencials			Soldadures de bifurcació		
PT	VT	RT	PT	VT	RT
100%	100%	5%	100%	n/a	n/a

(PT: líquids penetrants, VT: examen visual, RT: assaig radiogràfic)

Taula 2. Taula PC-3 de control d'assajos no destructius de soldadures.

6.3.12.5.8 Registre de qualitat

El Contractista haurà de lliurar al Director de l'Obra el Registre de Qualitat consistent en un document on es recopili la següent documentació:

- Documents d'inspecció del material base
- Documents d'inspecció del material d'aportació
- Registres del manteniment dels equips de soldadura
- Croquis de les soldadures amb marques dels soldadors
- Certificats de les qualificacions dels soldadors i operadors de soldadura
- Certificats del personal d'assajos no destructius (END)
- Registres dels assajos no destructius (END)
- Informes de control dimensional
- Registres de les reparacions i informes de no-conformitats

6.3.12.5.9 Procediment d'examen visual directe d'unions soldades d'acer inoxidable austenític (PVT-AB)

Es realitzaran exàmens visuals directes d'unions soldades d'acer inoxidable austenític (PVT-AB).

6.3.12.6 Proves de la canonada instal·lada

6.3.12.6.1 Generalitats

El Director d'Obra establirà les proves a realitzar pel Contractista una vegada muntada la canonada amb totes les seves peces especials, connexions de servei, vàlvules, ventoses i demés accessoris. Les proves obligatòries seran dels dos següents tipus i hauran de complir la norma UNE-EN 805:2000 :

- Proves de pressió.
- Proves d'estanqueïtat.

La finalitat de les proves de pressió és la verificació de que tant els tubs com els seus junts i els demés accessoris de la canonada resisteixen mecànicament la pressió de treball majorada amb un determinat coeficient multiplicador. La finalitat de les proves d'estanquitat és la comprovació de que la pèrdua d'aigua per fuites no supera un límit preestablert.

En determinats casos de canonades de pressió, la verificació de l'estanquitat pot fer-se durant la prova de pressió, amidant el descens de la pressió en l'interior de la canonada. Generalment, aquest procediment s'aplica en les canonades amb una pressió de servei més gran de 0,1 Mpa (1kp/cm^2).

En canonades sense pressió o amb pressió de servei inferior a 0,1 Mpa (1 kp/cm^2), és obligatori realitzar separadament la prova d'estanquitat, després d'haver estat superada satisfactòriament la prova de pressió.

El Contractista proporcionarà tots els mitjans que siguin necessaris per a l'execució de les proves abans esmentades, així com el personal necessari; el Promotor podrà subministrar els manòmetres o equips mesuradors, si ho creu convenient, o comprovar els subministrats pel Contractista.

6.3.12.6.2 Prova de pressió

A mesura que avanci el muntatge de la canonada es procedirà a realitzar proves parcials de pressió interior per trams de longitud fixada pel Director. Es recomana que aquests trams tinguin una longitud pròxima al cinc-cents metres (500 m) sempre que, en el tram escollit, la diferència de pressió entre el punt de rasant més baixa i el punt de rasant més alta no excedeixi del deu per cent (10%) de la pressió de prova. En canonades que no vagin a treballar a pressió, els trams de prova seran els compresos entre pericons consecutius o punts singulars del traçat de la canonada.

La pressió de prova de les canonades P_p serà la següent:

a) En canonada a pressió:

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 180 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

$P_p = 1,5\ P_t$

On P_t = pressió de treball en el punt de major pressió del tram de la prova, inclòs el cop d'ariet.

b) En canonades sense pressió per a altres finalitats:

La pressió equivalent a la màxima altura hidrostàtica que pogués existir en cas de negament de tota la instal·lació.

Abans de començar la prova hauran d'ésser instal·lats en la seva posició definitiva tots els accessoris de la conducció. En les canonades soterrades la rasa haurà d'estar parcialment reblerta, però deixant els junts descoberts.

Es començarà per omplir lentament d'aigua el tram objecte de la prova, deixant oberts tots els elements que puguin donar sortida a l'aire, els quals s'aniran tancant després i successivament de baix a dalt, una vegada que s'hagi comprovat que no queda aire atrapat en la conducció. A ser possible es donarà entrada a l'aigua per la part baixa, amb la qual cosa es facilitarà l'expulsió de l'aire per la part alta. Si això no fos possible, l'ompliment es farà encara més lentament per a evitar que quedi aire en la canonada. En el punt més alt es col·locarà una aixeta de purga, si no existís ventosa, per a expulsar l'aire i comprovar que tot l'interior del tram objecte de la prova es troba comunicat en la forma deguda.

La bomba per a la pressió hidràulica podrà ser manual o mecànica, però, en aquest darrer cas, haurà de ser proveïda de claus de descàrrega o elements apropiats per a poder regular la pressió. Es col•locarà en el punt més baix de la canonada que s'hagi d'assajar i estarà proveïda de dos manòmetres tarats per un organisme oficial.

Els punts extrems del tram que s'hagi de prova es tancaran convenientment amb peces especials que es fixaran fortament, per a evitar moviments d'aquestes i/o fuites d'aigua, i seran fàcilment desmuntables per a poder continuar el muntatge de la canonada. Es comprovarà que les vàlvules intercalades en el tram de prova, d'existir, es troben totalment obertes. Els canvis de direcció, peces especials, etc., hauran d'estar ancorats i les seves fàbriques executades amb la resistència deguda.

La pressió es farà pujar lentament de forma que l'increment de la mateixa no superi 0,1 Mpa (1 kp/cm^2) i minut. Una vegada obtinguda la pressió de prova s'aturarà durant trenta minuts. La prova es considerarà satisfactòria quan durant aquest temps no s'observin fuites d'aigua i el descens de la pressió interior no superi el valor $(P_p/5)^{1/2}$.

Quan el descens del manòmetre sigui superior, es corregiran els defectes de la canonada, repassant els junts, i canviant, si fos necessari, algun tub, de forma que al final s'aconsegueixi que el descens de pressió no sobrepassi el valor abans indicat.

Donat que la pressió de prova es més gran que la màxima de treball, s'haurà de comprovar que els massissos d'ancoratge, els colzes i altres peces especials estan dimensionats per a resistir els efectes de la prova amb suficient marge de seguretat. En cas contrari, s'hauran de prendre les mesures suplementàries que siguin necessàries per a que les proves no causin detriment de les condicions d'estabilitat dels elements esmentats. Aquestes mesures podran ser estampidors, ancoratges de reforç o d'altres.

6.3.12.6.3 Prova d'estanquitat

realitzar la d'estanqueïtat. En les canonades sense pressió i en les de pressió de servei, inferior a 0,1 MPa (1 kp/cm^2), i en les de baixa pressió quan ho exigeixi el Director d'Obra.

La pèrdua es defineix com a la quantitat d'aigua que cal subministrar al tram de canonada en prova mitjançant una manxa tarada, de forma que es mantingui la pressió de prova d'estanqueïtat establerta, després d'omplir la canonada d'aigua i d'expulsar l'aire.

La pressió de prova d'estanqueïtat serà la màxima estàtica que existeixi en el tram de la canonada objecte de prova.

La duració de la prova d'estanqueïtat serà de dues hores i la pèrdua en aquest temps serà inferior al valor donat per la fórmula:

V = k L D

on:

- V = Pèrdua total en la prova, en litres.
- L = Longitud del tram objecte de la prova, en metres.
- D = Diàmetre interior, en metres.
- k = Coeficient depenent del material dels tubs.

El coeficient k que intervé en la fórmula del paràgraf anterior adoptarà els valors següents; segons el material dels tubs:

- Fibrociment: k = 0,35
- Formigó en massa: k = 1
- Formigó armat amb camisa de xapa: k = 0,35
- Formigó armat sense camisa de xapa: k = 0,40
- Fosa: k = 0,30
- Acer: k = 0,35
- Plàstic: k = 0,35

Qualsevol que sigui el valor de la pèrdua admissible establerta, si aquest fos sobrepassat, el Contractista, a les seves expenses, repassarà tots els junts i tubs defectuosos. Així mateix, el Contractista estarà obligat a reparar qualsevol fuita d'aigua detectada encara que la pèrdua total en el tram fos inferior a l'admissible.

6.4 Canonades d'acer galvanitzat

6.4.1 Generalitats

6.4.1.1 Condicions generals

S'aplicarà les especificacions d'ATL per la fabricació, instal·lació, soldadures i proves de canonades d'acer galvanitzat i, en el seu defecte, les aplicables a caldereria d'acer aplicables i la normativa vigent.

El Contractista haurà de fabricar, instal·lar i sotmetre a prova tots els colzes, corbes, reductors, tes, encreuaments, boques, tubs diversos i altres peces especials fabricades de planxa d'acer, d'acord amb els requisits dels Documents del Contracte.

Respecte al procés de galvanització.

- Totes les peces es galvanitzaran en taller.
- No s'admeten soldadures ni processos de galvanitzats en fred en obra.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 181 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

- Es podran fer soldadures en taller si es posteriorment la unió es galvanitza en calent.

6.4.1.2 Especificacions, codis i normes de referència

Sense limitar el caràcter general d'altres condicions d'aquestes Especificacions, tot treball aquí determinat haurà de complir amb o excedir els requisits dels documents següents, sempre que les esmentades condicions no estiguin en contradicció amb les estipulacions d'aquesta Secció.

Amb caràcter general es pren la següent documentació com a documentació de referència:

- AWWA C-208: “Standard for dimensions for fabricated steel water pipe fittings”.
- AWWA C-207: “Standard for steel pipe flanges for waterworks service - sizes 4 in. through 144 in. (100 mm through 3600 mm)”.
- M-11 AWWA: “Steel Pipe. A Guide for Design and Installation”.
- ASME B31.3: ”Process piping”.
- UNE-EN ISO 898-1: “Características mecánicas de los elementos de fijación fabricados de aceros al carbono i de aceros aleados”.
- UNE-EN 1092-1 (Julio 2002): “Bridas i sus uniones. Bridas circulares para tuberías, grifería, accesorios i piezas especiales, designación PN. Parte I: Bridas de acero”.
- UNE-EN ISO 4016: “Pernos de cabeza hexagonal. Productos Clase C”.
- UNE-EN ISO 4034: “Tuercas hexagonales. Productos clase C”.
- EN-681-1: “Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanqueidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua i en drenaje. Parte I: Caucho vulcanizado”.
- EN 10204: “Productos metálicos - Tipos de documentos de inspección”.
- EN 287-1: “Calificación de soldadores. Soldadura por fusión. Parte I: Aceros”.
- EN 288-1: “Especificación i calificación de los procedimientos de soldadura para los materiales metálicos. Parte I: Reglas generales para la soldadura por fusión”.
- EN 288-2: “Especificación i calificación de los procedimientos de soldadura para los materiales metálicos. Parte II: Especificación del procedimiento de soldadura de los aceros por arco sumergido”.
- EN 288-3: “Especificación i calificación de los procedimientos de soldadura para los materiales metálicos. Parte III: Ensayo del procedimiento de soldadura de los aceros por arco sumergido”.
- EN-10002-2: “Materiales metálicos. Ensayos de tracción. Parte 1: Método de Ensayo a temperatura ambiente”.
- EN 571-1: “Ensayos no destructivos. Ensayos con líquidos penetrantes. Parte I: Principios generales”.
- EN 1435: “Examen no destructivo de las uniones soldadas. Control radiográfico de las uniones soldadas”.
- DIN 30672: 2000: “External organic coatings for the corrosion protection of buried and immersed pipelines for continuous operating temperatures up to 50ºC. Tapis and shrinkable materials”.

6.4.1.3 Documents a presentar pel contractista

Tant la canonada com les peces especials les subministrarà el mateix fabricant. Per tant els documents a presentar es troben especificats a les corresponents seccions per a canonades d'acer del present Plec.

Totes les peces es fabricaran en taller i es galvanitzaran en taller, posteriorment a qualsevol soldadura.

6.4.2 Fabricació de caldereria

Els tubs d'acer es fabricaran d’acord a la norma UNE EN 10.224 a partir de xapa soldada helicoïdalment. Els accessoris, com ara colzes i tes, i peces especials es fabricaran a partir del propi tub o en tot cas a partir de xapa igual a l’emprada en la fabricació del tub.

En el present projecte es considera acer S275JR i/o S275J0 galvanitzat en calent.

Els seus límits de composició seran els indicats a la taula 1 de la norma. El procediment de fabricació serà per arc submergit (SAW). La soldadura entre bandes de xapa podrà formar part del tub sempre que el procediment de soldadura sigui el mateix que el del cordó helicoïdal.

La conformitat amb els requeriments de la norma es realitzarà mitjançant inspecció no específica i assaigs havent-se de facilitar un certificat d’inspecció 2.2 d’acord a la norma UNE EN 10.204. El document d’inspecció haurà de contenir la següent informació:

- Transaccions comercials i parts involucrades
- Descripció dels productes pels quals és d’aplicació el certificat
- Orientació de les provetes
- Assaig de tracció
- Assaig de doblat de la soldadura
- La composició química
- El marcat, la identificació, l’aspecte superficial, la forma i les característiques superficials.
- Assaig d’estanquitat i assaig no destructiu del 100% del cordó de soldadura
- Autentificació del document

Vegi’s la taula 13 de la norma.

Els tubs i peces es manipularan a la fàbrica amb eslingues amples, dispositius enconxats, o altres acceptats per la Direcció d’Obra, dissenyats i construïts per evitar malmetre els revestiments.

No es permetrà l'ús de cadenes, ganxos o altres sistemes en contacte directe amb el revestiment sense protecció adequada.

El Contractista serà responsable del cost originat per la substitució o reparació dels tubs i peces malmeses.

S'hauran de disposar puntals adequats en totes les peces especials i accessoris per tal d'evitar ovalitzacions en el manipulació i transport.

En la present obra és destaca especialment el següent:

- Totes les soldadures es realitzaran en taller prèviament al procés de galvanització en calent.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 182 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

- No s'admeten soldadures posteriors al tractament de galvanització o en obra (excepte que després es galvanitzi en calent en taller).
- No s'admeten galvanitzacions en fred ni en taller ni en obra.
- Totes les peces s'uniran a obra mitjançant unions mecàniques.

La no observació dels punts anteriors implicarà un rebuig de la peça per part de la Direcció d'Obra i un cost a assumir per al contractista.

Si el contractista o el fabricant i/o muntador no poden fabricar i instal·lar les peces de caldereria requerides a mida, aquestes s'hauran de fabricar en acer inoxidable AISI 316L.

6.4.3 Documents a presentar pel contractista

El Contractista haurà de presentar els plànols detallats del fabricant de tubs i accessoris d'acord amb les condicions d'aquest plec i les condicions suplementàries següents que siguin d'aplicació.

Plànols delimitats dels tubs, accessoris i peces especials i plànols de conjunt de la caldereria, plànols de planta, alçats i seccions, tots aquells necessaris tant per a la fabricació com per al muntatge. S'inclourà el detall del pes de cadascun dels trams de tub i peces especials.

Els plànols inclouran la situació dels tubs i la seva cota de rasant en els canvis d'alineació vertical i horitzontal, la situació i cota de rasant a la qual cal col·locar els extrems de cada tub, tots els colzes i corbes tant en alineacions verticals com horitzontals i els finals de cada tram amb juntes soldades de tracció o ancoratges de formigó.

El fabricant indicarà en els plànols els detalls de localització, tipus, mides i extensió de totes les soldadures. Els plànols del fabricant distingiran les soldadures que es faran a la fàbrica de les que es faran al camp. Els plànols del fabricant hauran d'indicar amb símbols de soldadura o esquemes els detalls de les juntes soldades i la preparació necessària del metall base. Les juntes o grup de juntes en les quals l'ordre consecutiu o la tècnica de la soldadura són especialment importants, s'han de controlar acuradament per reduir al mínim els esforços i distorsió causats per l'escurçament al refredar-se.

Detalls de construcció de la junta i dels tubs, toleràncies de fabricació, i tota una altra informació necessària per a la fabricació del producte.

Detalls d'accessoris i peces especials com ara colzes, tes, tubs de descàrrega, connexions, taps per a proves, broquets i altres peces especials com ara suports que figurin als plànols, amb indicació de la quantitat i posició de tots els reforços. Tots els accessoris i peces especials han de ser adequadament reforçats per resistir la pressió interna tant circumferencial com longitudinal, i les condicions de càrregues externes que s'indiquen als documents del projecte.

Es presentaran els càlculs de disseny per a cada secció tipus de tub de les quals figuren en el projecte i dels collarets i peces especials amb els detalls suficients per verificar el compliment de les condicions de dissenys dels tubs i accessoris d'acord amb les especificacions del projecte.

Llista de materials que incloguin i descriguin tots els materials que s'utilitzaran.

6.4.4 Control de qualitat

El Contractista haurà de presentar un programa d'autocontrol relatiu als processos de recepció, fabricació i transport a l'obra de la caldereria, tubs, peces especials i accessoris. Les despeses associades al desenvolupament d'aquest pla seran al seu càrrec havent-se de considerar incloses o repercutides en els corresponents preus de subministrament de caldereria. El pla haurà de contenir, com a mínim:

6.4.4.1.1 Control de recepció de matèries primeres

Indicarà els nivells de qualitat establerts així com els assaigs a realitzar per a la seva acceptació. Com a mínim es realitzaran els següents controls:

Tubs i planxa d'acer. Tal i com s'indica en aquest plec els productes han de subministrar-se amb inspecció no específica i assaigs. Per tant s'haurà de facilitar el certificat d'inspecció 2.2 així com els resultats dels assaigs indicats a la taula 13 de la norma EN 10224.

Pintures. El subministrador de la pintura estarà en possessió de certificats de qualitat ISO-9001 i 14001 i haurà de ser una marca de qualitat oficialment reconeguda per l'administració competent d'un Estat membre de la Unió Europea. S'haurà d'acreditar que el revestiment de pintura interior dels tubs i peces especials es apte per a ús alimentari mitjançant un certificat de conformitat emès per un organisme reconegut en el àmbit de la unió europea.

Junts: Certificats de conformitat per a ús alimentari, fitxa tècnica, informació relativa a la comanda, data de fabricació, etc.

6.4.4.1.2 Control de fabricació

Fabricació de peces especials a partir de tubs. Inclourà els certificats de qualificació del personal, tant soldadors com operadors, i de calibratge de maquinària, indicant en els dos casos la freqüència de renovació, control de revestiment de pintura, anells elastomèrics, proves en el cilindre del tub i proves hidràuliques del mateix. Els controls mínims a especificar seran els següents:

Requisits de soldadura. Tots els procediments de soldadura utilitzats per fabricar peces hauran de ser prequalificats d'acord amb els requisits de la norma EN 288-1 i EN 288-2. S'especificaran els procediments de soldadura per a soldadura longitudinal, circunferencial, o espiral de camises per a tubs, anells d'enllaç d'espiga i campana, planxes de reforç, soldadura d'anell de brides i planxes per a connexió d'agafadors, sense limitar-se exclusivament a aquestes.

Tota la soldadura s'haurà de fer per soldadors, operadors de soldadura i puntejadors hàbils que tinguin experiència adequada en els mètodes i materials a usar. Els soldadors hauran de ser qualificats d'acord amb els requisits de la norma EN 287-1, dins dels sis mesos abans de començar el treball en les canonades. Màquines i elèctrodes similars als quals s'utilitzaran en la fabricació s'usaran en les Proves de Qualificació. El Contractista haurà de subministrar tots els materials i assumir les despeses de qualificació dels soldadors.

Si no es disposa de certificat del subministrador dels tubs relatiu a l'assaig d'estanqueïtat se sotmetran tots els tubs a una pressió de prova tal que produeixi en la camisa una tensió del 70% del seu límit elàstic.

L'assaig no destructiu de la soldadura helicoïdal també s'efectuarà per a tots els tubs cas de no disposar del certificat.

El mateix serà d'aplicació amb la resta d'assaigs relacionats a la taula 13 de la norma.

Control de soldadures a les peces especials. El control serà total mitjançant líquids penetrants en tots els cordons, i estadístic per radiografies amb un mínim del 25% de la seva llargària en els junts on sigui possible. En els colzes es radiografiarà el 100% dels cordons.

Proves hidràuliques de les peces especials al completar les soldadures, però abans del revestiment interior i el recobriment exterior. El fabricant indicarà quines de les proves està en condicions d'executar:

Realitzar proves de pressió en totes les peces (T, encreuaments, tubs rectes, colzes) dotades de broquets o brides en els seus extrems a 1,5 vegades la pressió de treball.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 183 de 236
Código de verificación : a5c320d582dbca86
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

Realitzar proves en totes les peces en colze, T, encreuaments, i tubs rectes sense broquets ni brides, amb aire, a una pressió de 2 Kg/cm², i comprovant l'estanqueïtat amb aigua sabonosa.

Les proves podran ser de totes les peces o de mostres aleatòries, indicant en aquest cas la mida del lot. S'hauran de realitzar amb anterioritat a l'execució dels revestiments, tant interior com exterior. Les proves es realitzaran amb els broquets incorporats.

Control del revestiment interior i exterior. Es controlarà l'estat de la superfície granallada (grau SA 2,5) i la rugositat resultant. En cada tub es controlarà el gruix de la pintura i visualment l'aspecte exterior de la superfície, així com la temperatura d'assecatge per accelerar la polimerització.

Haurà de presentar informació dels resultats de l'autocontrol, a totes les seves fases, indicant els rebutjos que es produeixin, les seves causes i les mesures que adopta en aquests casos.

6.4.5 Peces especials i accessoris

Llevat que s'indiqui d'una altra manera en el projecte la fabricació de totes les peces especials i accessoris es regiran per allò disposat en les Normes AWWA C-208 i el manual M11.

Llevat que s'indiqui d'una altra manera als plànols, el radi mínim dels colzes serà de 1,5 vegades el diàmetre nominal per a tubs de diàmetre més gran o igual d'1 m, i d'1,5 vegades per a tubs menors d'1 m, i l'angle mitrat màxim permès a cada secció del colze fabricat no haurà d'excedir d'11-1/4 graus. En el cas de les canonades de transport del CAG, el radi mínim dels colzes serà de 10 vegades el diàmetre nominal.

Les brides es dissenyaran per a les diferents pressions de servei d'acord amb la norma UNE EN 1092-1. La pressió mínima de disseny serà d'1,6 MPa (16 bar). Hauran de tenir les cares planes corresponent als tipus 01, 04 i 05 de la norma, i llevat que s'indiqui d'una altra manera se subministraran perforades i amb els seus cargols. El Contractista presentarà a l'aprovació del Director d'Obra el detall de les brides així com el de la seva unió al tub. El tipus d'acer a utilitzar serà el mateix que el tub, excepte que la norma reculli l'excepció. Les brides se subministraran amb la cara mecanitzada protegida mitjançant oli anticorrosiu, i les cares posterior i laterals es tractaran amb el revestiment de pintura exterior indicat pels tubs en aquest mateix plec.

EL gruix i la geometria de les brides es regirà per allò disposat a les normes EN 1092-1, EN 1092-2 i AWWA C-207.

Els cargols a utilitzar hauran de tenir un acabat amb tractament bicapa; una capa serà mitjançant zincat i una altra de passivat bicromatitzat, amb color final groc, i seran del tipus 8.8 bicromatat. La resistència a la corrosió del tractament serà de 200 hores en C.N.S. Els cargols i espàrrecs portaran femella amb volandera plana, i hauran de tenir una llargària tal que sobresurtin com a mínim 6 mm de les femelles.

El junt entre brides a emprar per a tot diàmetre i pressió serà del tipus Kroll & Ziller G-St o Klinger KGS amb ànima d'acer i EPDM amb certificat per a ús alimentari adaptades a les mesures de diàmetre i la pressió de disseny, per facilitar el seu centrat entre cargols.

On s'indiqui als plànols, en els casos que les empentes produïdes pels colzes, caps extrems, reduccions i claus, siguin suportats mitjançant fregament en els tubs adjacents, la tracció longitudinal generada no superarà el valor del 50% del límit elàstic de l'acer de la camisa de xapa, o els 116 MPa, el que sigui menor. En els llocs que ho indiquin els plànols o en tubs i peces aèries les juntes soldades seran de filet doble.

6.4.6 Fabricació de peces especials

Són d'aplicació totes les mesures especificades als articles corresponents de les seccions per a canonades del present Plec.

DISSENY

Quan la peça especial es fabriqui a partir d'un tub, el gruix mínim de la paret del mateix serà el major valor determinat per les següents fórmules.

$$T(1) = \frac{Pw\ D/2}{I / Sw} \qquad T(2) = \frac{Pt\ .\ D/2}{I / St}$$

Sent,

T = gruix de la paret del cilindre en mm

D = diàmetre exterior del cilindre d'acer en mm

I = Límit elàstic de l'acer en Mpa

Sw = Factor de seguretat de valor 2,15

St = Factor de seguretat de valor 1,875

Pw = pressió de servei

Pt = pressió màxima de treball inclòs cop d'ariet

En cap cas:

I/2,15 serà més gran que 120 Mpa

Ni I/1,875 serà més gran que 150 Mpa

En cap cas els gruixos seran menors que els indicats a continuació:

DN ≤ 600mm T = 5mm

600 < DN ≤1200mm T = 7mm

El càlcul dels reforços per a les peces especials es farà d'acord amb el manual M-11 de la AWWA (Capítol 13), tenint en compte el següent:

El valor de P utilitzat serà el més gran d'1,25 Pw o 0,9375 Pt

Quan resulti el PDV més gran que 6000, amb la finalitat d'evitar l'ocupació de "Crotch Plate" es podrà dimensionar segons el codi ASME B 31.3, article 304.3.3.

Quan un tub s'instal·li sobre suports de pilars, s'haurà de dissenyar de manera que es limiti l'esforç longitudinal a 70 Mpa i es dissenyarà d'acord amb el Capítol 7 del manual AWWA M-11.

6.4.7 Revestiment interior i exterior

6.4.7.1 General

Totes les canonades d'un mateix circuit tindran el mateix revestiment interior i exterior que la resta de tubs adjacents. En el cas de les canonades metàl·liques, el recobriment del tub és de polipropilè i el de les peces especials, de polietilè.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 184 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

Les peces que no es puguin folrar mecànicament, es folraran a mà. Les peces es podran fabricar de tubs que ja han estat revestits mecànicament, i les àrees que resultin danyades en el procés de fabricació de la peça es repararan a mà. El fabricant especificarà detalladament tots els procediments que utilitzarà per a aquestes operacions.

Els colzes i les peces especials de canonada d'acer que no provinguin de tub fabricat han de ser revestits amb polietilè en bandes sistema tricapa en conformitat amb la norma DIN 30672.

El sistema tricapa consta de:

Imprimació adherent per a la cinta anticorrosiva.

Cinta de polietilè anticorrosiva amb adhesiu per adherir a l'acer amb imprimació.

Cinta de polietilè de protecció mecànica, autoadhesiva per aplicar sobre la cinta de protecció anticorrosiva.

En les superfícies irregulars de les peces, s'utilitzaran cintes adequades complementant el sistema tricapa perquè facin un efecte de màstic que afavoreixi l'aplicació del sistema.

Totes les soldadures que no han estat assajades prèviament en la condició de tub han de ser assajades segons l'apartat 10.5 de la norma EN 10224 tal com indica l'apartat 8.4 de l'esmentada norma.

S'assajaran pel procediment de líquids penetrants excepte el 15% que s'efectuarà per assaig radiogràfic conforme a la norma EN 1435.

Igualment es verificaran els controls dels articles 10.6 i 10.7 de la mateixa.

Els extrems de les peces seran com els tubs als quals s'uneixen. L'encaix entre tub i peça ha de ser igual a l'existent entre tubs

6.4.7.2 Tractament interior

Granallat de la superfície fins a un grau Sa2 ½ de ISO-8501-1

Recobriment de pintura Epoxi alimentària sense dissolvents. SIGMAGUARD CSF 575 o similar: 300 micres de gruix de pel·lícula seca.

El gruix mínim total haurà de ser de 300 micres.

6.4.7.3 Tractament exterior (canonada soterrada)

Granallat de la superfície fins a un grau Sa2 ½ de ISO-8501-1

Imprimació adherent per a la cinta anticorrosiva tipus Densolen primer HP

Cinta de polietilè anticorrosiva amb adhesiu per adherir a l'acer amb imprimació tipus Densolen AS39P o equivalent encintada en taller, no en obra.

Cinta de polietilè de protecció mecànica, autoadhesiva per a aplicar sobre la cinta de protecció anticorrosiva tipus Densolen R20 HT o equivalent encintada en taller, no en obra.

El gruix total del sistema no serà inferior a 2,5 mm. Per a la seva aplicació se seguiran els següents passos:

Preparació de la superfície: amb raig al SA 2 1/2. La superfície ha de quedar lliure d'humitat

Aplicar una fina capa d'imprimació amb brotxa o corró.

Aplicar la cinta anticorrosiva sobre la peça amb imprimació sense esperar que s'hagi assecat la imprimació. S'enrotllarà en espiral amb un solapament del 50% mai inferior a 25 mm. Durant l'operació d'enrotllat es mantindrà la tensió i angle precisos per afavorir l'adherència i evitar plecs.

Aplicar la cinta de protecció mecànica. S'enrotllarà en espiral sobre la cinta anticorrosiva en el mateix sentit i amb un solapament del 50% mantenint també la tensió i l'angle precisos per a afavorir l'adherència i evitar plecs.

6.4.7.4 Tractament exterior (canonada aèria)

Granallat de la superfície fins a un grau Sa2 ½ de ISO-8501-1

Recobriment de pintura Epoxi rica en zinc. SIGMAFAST 302 o similar: 60 micres de gruix de pel·lícula seca.

Recobriment de pintura Epoxi Poliamida. SIGMAFAST 213 o similar: 200 micres de gruix de pel·lícula seca.

Recobriment poliuretà. SIGMADUR 550 o similar: 65 micres de gruix de pel·lícula seca.

El gruix mínim total haurà de ser de 325 micres.

El revestiment plàstic de la resta del tub o peça solaparà amb el revestiment de pintura en la longitud esmentada. En les unions embridades les brides (excepte la part frontal) i un tram del tub o de la peça adjacent d'una longitud mínima de 200 mm, es tractarà d'acord a aquest tractament alternatiu amb pintura.

Els tractaments interior i exterior formen part de la unitat d'obra i no son objecte d'abonament apart de manera que els preus de subministrament i muntatge de caldereria inclouen la seva execució.

6.4.8 Muntatge

6.4.8.1 Transport, manipulació i aplec

Per al transport els tubs es col·locaran en posició horitzontal sobre bressols o llistons, de manera que es garanteixi la seva immobilitat. Si s'utilitzen cables d'acer, aquests han d'estar enconxats per evitar danys.

Com a mesura de precaució, es procurarà un bon condicionament dels accessos als talls.

La descàrrega s'efectuarà amb eines apropiades seguint les instruccions del fabricant. Els equips de manipulació han de ser autoritzats pel director d'obra. Tots els elements en contacte amb el tub tindran proteccions elàstiques.

Els tubs s'inspeccionaran a la seva arribada a obra i els malmesos es retiraran; el director d'obra decidirà si poden ser reparats o es rebutgen definitivament. La reparació efectuada d'acord amb les instruccions del director d'obra o en el seu cas la substitució del tub, no suposaran cap cost addicional per a ATL.

L'aplec es farà en posició horitzontal. Els tubs només podran aplegar-se en una filada. El terreny de suport estarà anivellat i cada tub estarà calçat en almenys quatre punts.

Els tubs de les filades superiors es recolzaran exclusivament sobre els fusts, evitant d'aquesta manera malmetre les campanes. El temps d'aplec en obra serà el menor possible.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 185 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

6.4.8.2 Estesa de tubs

Abans de col·locar el tub a la rasa, s'inspeccionarà detalladament cada tub o accessori per a assegurar-se que no hi ha seccions danyades i s'eliminaran protuberàncies, restes de soldadura i qualsevol altre petit defecte. Una de les inspeccions a efectuar és amb l'aparell de detecció de porositat elèctrica a alta tensió (10.000 V/mm) per comprovar que el folro no ha estat danyat. A més s'haurà de netejar completament de qualsevol substància estranya que s'hagi dipositat i caldrà mantenir-lo net a partir d'aquest moment.

El tub s'haurà d'estendre directament sobre el material del llit de suport. No es permetrà cap suport estrany sota el tub i el reblert de suport garantirà que el tub recolzi al llarg de tota la seva generatriu inferior, per a la qual cosa ha d'estar perfectament anivellat i enrasat; a aquest efecte es comprovarà l'anivellament amb una corda tensada entre els extrems on ha de col·locar-se el tub, o per un altre procediment d'igual o major efectivitat.

Es faran sobreexcavacions a les campanes prou àmplies perquè el tub no recolzi als extrems i perquè es puguin executar còmodament tots els treballs necessaris en la unió. També es prepararan les sobreexcavacions necessàries per permetre retirar els dispositius de manipulació una vegada s'ha realitzat l'estesa del tub.

Si es donés la circumstància que el suport del tub, per qüestió de disseny, fora de formigó, s'instal·larà el tub sobre solera recta de formigó mitjançant suport de peces prefabricades del mateix material i una vegada col·locat el tub sobre els esmentats suports es procedeix al formigonat complet amb un formigó prou fluid per poder formigonar des d'un únic costat, garantint així la completa expulsió de l'aire i el suport total del tub sobre el llit de formigó. En el cas que el desnivell fora més gran del 10% es podrà col·locar el tub sobre la solera recta de formigó donant-li suport en la seva generatriu i deixant lliure la campana, confiant la sortida de l'aire al pendent existent.

Cal estendre cada tub en l'ordre i posició indicats en el programa d'estesa. Es tindrà especial cura en comprovar amb nivell de bombolla que es respecti el pendent mínim en els trams gairebé horitzontals. Excepte en els trams curts que autoritzi la Direcció d'Obra, els tubs s'estendran cap a dalt en desnivells que excedeixin el 10% de pendent.

Els tubs que s'estenguin en terrenys descendents hauran de ser bloquejats i fixats fins que es col·loqui el tub següent.

On calgués modificar l'alineació del tub a causa d'obstacles imprevistos o altres causes, el director d'obra podrà canviar l'alineació i/o rasant. Aquest canvi es podrà fer per la deflexió de les juntes, però en cap cas la deflexió podrà superar la màxima indicada pel fabricant de tubs.

No s'instal·larà cap tub sobre un suport en el que hagi penetrat el gebre ni quan hagi perill de formació de gel o penetració de gebre. No es permetrà el muntatge de tubs llevat que es pugui garantir que la rasa s'omplirà abans que es formi gel o gebre.

A mida que avanci l'estesa de tubs el Contractista mantindrà el seu interior lliure de runa, restes de morter, pedres, branques, etc. Les obertures dels tubs i accessoris ja instal·lats s'hauran de tancar durant qualsevol interrupció dels treballs, però garantint que davant una eventual inundació de la rasa el tub no pugui flotar. La canonada haurà d'estar perfectament neta de qualsevol resta abans de procedir a la prova hidrostàtica.

Per a la instal·lació dels tubs aeris s'aplicarà en caràcter general i quan sigui el cas el que s'ha especificat anteriorment, especialment pel que fa als junts amb brides i als junts soldats.

No s'executaran els massissos d'ancoratge ni es fixarà la canonada fins que s'hagi comprovat topogràficament o amb els mitjans adequats que les alineacions i mesures són les previstes als plànols.

Es tindrà especial cura en l'alineació dels tubs aeris.

Una vegada comprovada la col·locació de la canonada i la seva correcta alineació, i després de la corresponent l'aprovació per part de la DO, es podrà procedir a l'execució dels elements fixos.

6.4.8.3 Unions soldades

Abans del començament dels treballs es procedirà a homologar tant al procés de soldadura com els soldadors, d'acord amb les normes EN 288-1 i EN 287-1.

El procediment de soldadura serà el de soldadura per arc amb elèctrodes revestits. El Contractista proposarà la seqüència d'execució de la junta, el nombre de passades i el diàmetre dels elèctrodes. En qualsevol cas, el nombre de passades no serà inferior a 3; els elèctrodes seran E-7018 (classificació AWS), atès que els gruixos resultants per a tubs de diàmetre més gran de 1300 mm són idonis per a aquest elèctrode.

No se soldarà quan la temperatura ambient sigui inferior a –18ºC o quan les superfícies a soldar estiguin humitejades per pluja, condensació o gel, o durant períodes de vent fort, llevat que el soldador i els elements a soldar estiguin convenientment protegits.

A part de les condicions ambientals, la temperatura del metall en una distància de 75 mm o 4 vegades el gruix de l'element més gruixut a soldar (el més gran de tots dos) a cada costat de la unió serà almenys 10ºC; per la qual cosa caldrà preescalfar el metall a la zona esmentada abans de procedir a la soldadura; la temperatura que s'exigeix haurà de mantenir-se durant tota l'operació de soldadura.

Abans de començar la soldadura qualsevol punt auxiliar utilitzat en l'operació d'estesa haurà de ser eliminat. Cal distribuir uniformement al voltant de la circumferència l'espai anul·lar entre les superfícies d'unió de campana i espiga. Aquest espai no excedirà de 3,2 mm en qualsevol punt al llarg de tota la circumferència.

El solapament normal en alineació recta serà de 70 mm. El solapament mínim serà de 25 mm o tres vegades el gruix de la campana (el més gran de tots dos) i la distància entre l'extrem de l'espiga i la tangent més pròxima a la corba de la campana serà d'almenys 25 mm. Quan existeixi soldadura de filet doble, la distància entre filets (exterior i interior) serà la menys de 5 vegades el gruix més prim a soldar.

La soldadura s'executarà sempre amb el tipus d'elèctrode i les mides utilitzats en el procés d'homologació. Cada pas es martellejarà per alleujar tensions i cal eliminar tota l'escòria del procés de soldadura abans d'executar la passada següent. Els elèctrodes es protegiran perfectament de la intempèrie usant recipients adequats perquè no absorbeixin humitat.

Llevat que els plànols indiquin soldadures de filet doble, les soldadures "in situ" es faran preferentment per l'exterior del tub, per evitar en la mesura del possible el deteriorament del recobriment d'epoxi. El calçat dels operaris que accedeixin a l'interior del tub per a les operacions de centrat, anirà protegit amb feltre que eviti les raspadures. Quan s'hagi d'executar filet doble, es prendran mesures especials a més del calçat per evitar desperfectes per xocs o raspadures de cables o restes d'elèctrode.

Tan aviat com sigui possible totes les juntes soldades "in situ" (100%) s'hauran de provar pel procediment d'inspecció de líquids penetrants. Independentment del nombre de passades amb el qual s'hagi realitzat el cordó, no s'admetrà qualsevol senyal indicadora que aparegui en la prova. Tots els defectes hauran de ser retirats a cisell, soldats i provats de nou. Immediatament després de comprovada la junta, els espais exteriors d'aquesta es recobriran d'acord amb les especificacions d'aquest Plec.

Els tubs a soldar s'alinearan acuradament i es mantindran en posició durant la soldadura mitjançant mecanismes adequats, de tal manera que la falta d'alineació no excedeixi el 20% de la paret més gruixuda o 3,2 mm (la que sigui menor).

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 186 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

En les juntes a topall el bisell de soldadura estarà preparat per a soldar per l'exterior per a DN menor de 800 mm i per l'interior per a DN igual o superior a 800 mm. En aquest cas es radiografiarà com a mínim el 25% dels junts, a més de la inspecció amb líquids penetrants.

Les despeses del control de les soldadures en obra aniran a càrrec del Contractista i es consideren incloses en els preus de muntatge de la caldereria sempre que el Contracte no indiqui que el control el realitza la Propietat. Si es així les proves i comprovacions a realitzar pel Contractista al seu càrrec seran les indicades en el seu propi Pla d'Autocontrol.

6.4.8.4 Unions amb junts de brides

Abans d'acoblar la junta, les cares de les brides s'han de netejar completament de tot material estrany mitjançant brotxes de filferro mogudes a motor.

El junt entre brides haurà d'estar centrat i les brides de connexió hauran de garantir la impermeabilitat sense que s'hagin de forçar. Tots els perns s'han de prémer en una successió progressiva diametralment oposada i ajustades a un valor donat de moment torsional, mitjançant una clau dinamomètrica de torsió apropiada, aprovada i calibrada. Els moments de collat s'aplicaran a les femelles exclusivament.

6.4.8.5 Recobriment exterior de junts

Una vegada comprovada favorablement la unió soldada l'espai anul·lar exterior caldrà recobrir-lo amb la instal·lació d'un maniguet termoretràctil

El maniguet serà de polietilè i complirà almenys els següents requisits segons els assaigs ASTM que s'enumeren.

Característiques físiques	Prova	Requisit
Resistència a la tracció	ASTM D-638	2500 psi
Elongació	ASTM D-638	580%
Resistència al despreniment sobre acer, polietilè i epoxi	ASTM C-1000	14 pli
Resistència a la penetració	ASTM G-17	Sense fallades amb detector a 10.000 V
Resistència a l'impacte	ASTM G-14	33 in-lb
Característiques químiques		
Transmissió de vapor a aigua	ASTM E-398	0,05 g/24 hores/100 in²
Despreniment catòdic (30 dies)	ASTM G-8	20 mm
Característiques elèctriques		
Resistivitat volumètrica	ASTM D-257	5 x 1015 ohm - cm
Resistència dielèctrica	ASTM D-149	27 KV

Taula 3. Assajos maniguet polietilè per a junts.

El maniguet termoretràctil es pot subministrar com un cilindre o bé com una cinta, sent aquesta segona modalitat la més usual ja que permet l'ús per a reparacions. Vegem la manera d'operar en el supòsit d'utilitzar cinta, encara que per al cas del cilindre és similar.

Les bandes tenen unes amplades estàndard. S'escollirà en funció de l'amplada a recobrir tenint en compte que el maniguet ha de solapar 50 mm sobre el polipropilè dels tubs adjacents.

La cinta es tallarà de manera que la seva llargària sigui d'1,03 vegades el desenvolupament exterior de la circumferència més 100 mm.

Preparar la superfície d'acer a recobrir almenys fins a un grau ST-3 segons SIS 055 900.

Polir 100 mm el polipropilè dels tubs adjacents. Preescalfar a 50 ºC l'acer a recobrir i el revestiment polit.

Retirar parcialment la pel·lícula de protecció a partir de l'extrem del maniguet i escalfar lleugerament aquesta part de l'adhesiu. Centrar el maniguet sobre la unió de tal manera que el solapament quedi en la part superior (més o menys dins d'un angle de 120º). Escalfar el maniguet desplaçant contínuament la flama del bufador per no cremar el material. Començar aquesta operació al centre avançant cap als extrems. Tenir especial cura a escalfar correctament el solapament.

Ajudar-se amb la mà (protegida amb un guant) i amb un corró per evitar que quedin plecs.

Quan el diàmetre del tub sigui més gran que 450 mm hi ha d'haver-hi dos operaris per col·locar correctament el maniguet.

L'operació queda acabada quan el maniguet s'ajusta perfectament al tub, i l'adhesiu surt pels extrems.

Finalitzada i comprovada la unió, no es procedirà a la seva cobertura amb terres fins a deixar-lo refredar almenys durant 2 hores.

Es comprovarà el maniguet amb el mateix detector de porositat elèctrica que s'utilitza per comprovar el tub.

Els recobriment forma part de la unitat d'obra i no serà objecte d'abonament apart de manera que el preu de muntatge de caldereria inclou la seva execució

6.4.8.6 Recobriment interior de juntes

L'espai interior de la junta soldada es pintarà amb una pintura epoxi sense dissolvent i apte per a consum alimentari. Aquesta pintura ha de ser indicada pel fabricant, així com el seu gruix i nombre de capes d'aplicació, ja que ha de superposar-se a la pintura del revestiment interior dels tubs adjacents a la junta. En qualsevol cas, la preparació de la superfície no tindrà una qualificació inferior al ST-3, i els extrems de la pintura epoxi dels tubs adjacents es poliran o se sotmetran a un tractament indicat pel fabricant en una amplada de 50 mm aproximadament. Les condicions d'execució hauran de ser:

Temperatura ambient entre 5 i 40 graus centígrads

No es pintarà si està previst que la temperatura baixi de 0ºC en el temps d'assecatge propi de la pintura.

Si la temperatura del metall està sota del punt de rosada de l'aire, no es pintarà.

Tampoc es pintarà amb humitat relativa superior al 80%.

Es prendran les mesures oportunes per a pintar en les condicions indicades. Amb la finalitat de no perjudicar al revestiment i de poder executar la pintura en condicions de la millor manera possible, la pintura s'aplicarà com més aviat millor, una vegada aprovada la soldadura. Es comprovarà si la pintura ha endurit. Els operaris que executin les operacions descrites aniran proveïts de calçat protegit amb feltres per evitar deterioraments al recobriment.

Alternativament es podrà recobrir l'espai interior de la junta soldada mitjançant la utilització d'un producte passivador d'armadures de caràcter cimentós tipus sika Monotop o similar a fixar per la DO en aquells casos en que no es disposi de temps suficient per a deixar que les pintures curin i endureixin abans de l'entrada en servei de la canonada.

El recobriment forma part de la unitat d'obra i no serà objecte d'abonament apart de manera que el preu de muntatge de caldereria inclou la seva execució

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 187 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

6.4.8.7 Connexions per a continuïtat elèctrica

Hauran de connectar-se totes les juntes no soldades de tubs per assegurar la continuïtat elèctrica, d'acord amb els detalls assenyalats en els plànols o les indicacions de la DO. Cal netejar el tub fins a deixar el metall nu i brillant on s'instal·li la connexió.

La connexió forma part de la unitat d'obra i no serà objecte d'abonament apart de manera que el preu de muntatge de caldereria inclou la seva execució.

6.5 Canonades de fosa dúctil (FD)

6.5.1 Generalitats

6.5.1.1 Condicions generals

Aquest Plec fa referència a les canonades de fosa dúctil que sigui necessari instal·lar a l'obra per a les canonades d'aigua potable d'entrada i de sortida del dipòsit i per a les instal·lacions auxiliars, drenatges, etc..

El Contractista haurà de subministrar i instal·lar els tubs de fosa dúctil i tots els seus accessoris en obra, d'acord amb les condicions dels Documents del Contracte.

S'hauran de complir les prescripcions del capítol 4. Canonades de fosa dúctil del Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a l'execució d'obres d'ATL (IPO-011).

Per a aquells aspectes que no s'especifiquin en aquest Plec de Prescripcions Tècniques Particulars o en el Plec de Prescripcions Tècniques Generals d'ATL, es poden especificar les prescripcions fixades per altres normes o manuals d'enginyeria i canonades de fosa dúctil, segons el criteri de la Direcció d'Obra.

6.5.1.2 Relació de treballs especificats en una altra part del Plec

a) Moviment de terres

b) Formigons

c) Prova hidrostàtica i desinfecció de canonades

d) Vàlvules i accessoris

e) Peces especials fabricades en acer

6.5.1.3 Especificacions, codis i normes de referència

Sense limitar el caràcter general d'altres condicions d'aquestes Especificacions, tot treball aquí determinat haurà de complir amb o excedir les condicions dels documents següents, sempre que les esmentades condicions no estiguin en contradicció amb les estipulacions d'aquesta Secció.

Normes:

- UNE-EN 545 (novembre-2011). "Tubos, racores y accesorios de fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua. Requisitos y métodos de ensayo".
- EN 681-1. "Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanqueidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte I: Caucho vulcanizado".
- EN 1092-2. "Bridas y sus uniones. Bridas circulares para tuberías, grifería, accesorios y piezas especiales. Designación PN. Parte 2: Bridas de Fundición".
- EN 10002-1. "Materiales metálicos. Ensayos de tracción. Parte 1: Método de Ensayo a temperatura ambiente".
- EN ISO 4016:2000. "Pernos de cabeza hexagonal. Productos de clase C. (ISO 4016:1999)"
- EN ISO 4034:2000. "Tuercas hexagonales. Productos de clase C. (ISO 4034: 1999)".
- EN ISO 6506-1. "Materiales metálicos. Ensayo de dureza Brinell. Parte 1: Método de ensayo. (ISO 6506-1: 1999)".
- EN ISO 7091. "Arandelas planas. Serie normal. Producto de clase C. (ISO 7091: 2000)"
- RC-08 2008. "Pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de cementos".
- UNE-EN 10.204. "Tipos de documentos de inspección de productos metálicos".
- UNE-EN ISO 14001. "Sistemas de gestión mediomabiental: Especificaciones y directrices para su utilización".

6.5.1.4 Garantia de qualitat

6.5.1.4.1 Inspecció

Tots els treballs podran ser inspeccionats en fàbrica, d'acord amb allò disposat en les normes de referència, complementades pels requisits d'aquesta especificació. El Contractista haurà de notificar a la Direcció d'Obra, per escrit, la data de començament de la fabricació dels tubs, amb una anterioritat no menor de 14 dies hàbils abans del començament de qualsevol fase de fabricació. Durant l'elaboració dels tubs, la Direcció d'Obra haurà de tenir accés a totes les àrees on la fabricació estigui en procés i se li permetrà fer totes les inspeccions necessàries per ratificar el compliment de les especificacions.

6.5.1.4.2 Proves

Excepte si es modifica en aquestes especificacions, tots els materials usats en la construcció dels tubs hauran de ser sotmesos a prova, d'acord amb les condicions de les normes de referència que siguin d'aplicació.

El Contractista haurà d'executar les proves dels materials sense cap cost addicional per a ATL. La Direcció d'Obra tindrà dret a presenciar totes les proves fetes pel Contractista.

6.5.1.4.3 Requisits que han de complir els subministradors de la canonada

Els fabricants hauran de disposar d'un sistema d'assegurament de la qualitat que compleixi la norma EN ISO 9001:2008.

Així mateix, hauran de presentar certificat de conformitat de producte conforme a les especificacions de l'Annex F apartats F.1 i F.2 de la norma UNE-EN 545:2011.

L'organisme que hagi realitzat les certificacions haurà d'estar acreditat conforme a les normes EN 45011 o EN 45012, segons correspongui.

Tots els productes a subministrar que hagin d'estar en contacte amb l'aigua hauran de complir allò disposat en el Reial Decret 03/2023.

El fabricant haurà de facilitar la documentació exigida en l'Annex IX del citat decret, en la que figurarà el número de registre sanitari de l'empresa i el número de registre sanitari del producte o la seva autorització per a ús en contacte amb aigua per a consum humà.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 188 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

Haurà de presentar escrits d'autorització per a la supervisió del procés de fabricació i comprovacions de l'autocontrol. En el cas que algun element ofert hagi de ser adquirit a un altre fabricant, caldrà presentar autorització de cadascuna de les fàbriques, i aquests hauran de disposar a efectes de qualitat de producte dels mateixos requisits indicats en els paràgrafs anteriors.

El fabricant haurà de presentar el programa d'autocontrol, que haurà de contemplar:

- Tubs i peces de fosa
  - Control de recepció de matèries primeres, indicant nivells de qualitat establerts i proves de comprovació.
  - Control del sistema de fabricació. Es considera imprescindible, per contractar un subministrament de tubs o peces, que la fàbrica disposi d'un sistema mecanitzat de control de la composició química de les colades, que permeti assegurar que, en tot moment, s'aconsegueix la composició establerta dins de les toleràncies fixades.
  - Sistema de control que permeti conèixer a quina colada correspon cada tub o peça.
  - Sistema de control de les característiques metal·logràfiques i mecàniques de tubs i peces. El número de mostres que es prenguin per a aquestes comprovacions haurà de correspondre com a mínim a allò establert en la norma UNE-EN 545 Annex F, en la modalitat de sistema de mostreig de la taula F.1. Els valors de la citada taula es fan extensius als assaigs de duresa.
  - Sistema de control de tubs i peces acabades, que haurà de contemplar:
    - Prova de tots els tubs a pressió.
    - Control d'estanqueïtat de les peces. Aquest control haurà de ser total en diàmetres iguals o majors de 600 i podrà ser total o estadístic en diàmetres menors.
    - Control de dimensions geomètriques, gruixos, pesos, etc. de tubs i peces. Aquest control podrà ser total o estadístic.
    - Control de la massa del revestiment de zinc i del gruix de pintura. Aquest control podrà ser total o estadístic.
    - Control de composició i esforços de tracció en cargols. Aquest control serà estadístic.
    - S'haurà de garantir la traçabilitat i per això s'haurà de marcar el lot de forma duradora.
- Gomes i juntes
  - Control de matèries primeres i estudis de composició per aconseguir les característiques especificades a la norma EN 681-1.
  - Control de procés de fabricació, en especial de la temperatura, temps i condicions de vulcanitzat.
  - Sistema de control que permeti conèixer a quin període de fabricació correspon cada goma.
  - Sistema de control de totes les característiques especificades de les gomes fabricades, així com comprovació de les dimensions geomètriques i de la falta de defectes de qualsevol tipus.
  - S'hauran de marcar de forma duradora les dades següents:
    - Diàmetre nominal
    - Identificació del fabricant
    - Número d'aquesta norma (EN 681-1) amb el tipus d'aplicació i la classe de duresa com a sufix
    - Marca de certificació
    - Trimestre i any de fabricació

6.5.2 Productes

6.5.2.1 Generalitats

Els tubs de fosa dúctil revestits interiorment amb morter de ciment hauran de complir les normes UNE-EN 545, EN 681-1, EN 1092-2, EN ISO 4016:2011, EN ISO 4034:2001, EN ISO 7091. Els tubs hauran de ser del diàmetre i classe assenyalats i se subministraran complets amb les seves juntes i unions de la mateixa manera que les peces especials i accessoris.

Els tubs hauran de tenir les superfícies interiors compactes, denses i llises i concretament pel que fa a fissures del recobriment interior de morter hauran de complir la norma UNE-EN 545. En les peces especials i tubs de gran diàmetre es disposaran puntals amb la finalitat d'evitar danys durant el seu transport i manipulació. S'hauran de proveir peces especials de correcció i tancament, segons es requereixi, de tal forma que puguin tancar-se finals de canonada durant l'estesa de tubs i es puguin efectuar les correccions necessàries per ajustar la col·locació de canonades a la posició indicada en els plànols.

El fabricant presentarà plànols acotats de tots els accessoris i peces especials, i haurà de presentar certificats de compliment de tota la normativa de referència, així com els resultats del seu programa d'autocontrol.

6.5.2.2 Dimensions dels tubs

6.5.2.2.1 Gruix de tubs i peces

D'acord amb la norma UNE-EN 545 (art. 4.2.1), el gruix de fosa de tubs i peces es calcularà, en funció del seu diàmetre nominal amb la fórmula:

$e = K (0,5 + 0,001 DN)$

Essent,

e = gruix en mil·límetres

DN = Diàmetre nominal en mil·límetres

Els valors del coeficient K queden establerts de la manera següent:

K = 9 per a tubs de diàmetre menor de 800 mm

K = 7, 8, 9 per a tubs de diàmetre igual o superior a 800 mm

K = 12 per a peces

Podran utilitzar-se tubs de Classe 40, havent de complir els seus gruixos nominals allò disposat a l'article 4.2.1.3 de la norma UNE-EN 545:2011.

Els diàmetres exteriors i les seves toleràncies s'indiquen en l'apartat 8 de la norma UNE-EN 545.

6.5.2.2.2 Toleràncies en gruix

Hauran de complir el que disposa l'art.4.2.1.4 de la norma UNE-EN 545

6.5.2.2.3 Toleràncies geomètriques

S'ajustaran als valors indicats en els articles 4.2.2.1, 4.2.2.2 i 4.2.4 de la norma UNE-EN 545

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 189 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

6.5.2.2.4 Llargàries de fabricació i toleràncies

El fabricant haurà d'indicar la llargària dels tubs, així com les seves toleràncies que llevat d'un altre acord hauran de complir l'art. 4.2.3.1 de la norma UNE-EN 545.

6.5.2.3 Dimensions dels accessoris

Els accessoris seran del diàmetre i classes indicats en els plànols del projecte.

Tots els accessoris seran peces de fabricació estàndard dels subministradors.

6.5.2.4 Disseny de juntes

Els tubs i accessoris de fosa dúctil s'han de subministrar amb juntes automàtiques, juntes mecàniques i juntes de brides, segons s'especifiqui.

- Juntes automàtiques:

Llevat d'indicació expressa en contrari, les unions entre tubs es faran amb juntes automàtiques; aquestes consisteixen en un anell de goma que s'encaixa en un allotjament del cap del tub i assegura l'estanqueïtat per la pressió que exerceix l'extrem llis del tub següent. El disseny de l'allotjament, característiques i toleràncies hauran de ser facilitades pel fabricant, justificant els seus valors amb experiència d'utilització i assaigs.

Les gomes estaran lliures de porositats, materials estranys i defectes visibles. Podran ser d'una o de dues dureses, i en aquest cas les parts dura i tova es vulcanitzaran conjuntament.

Les característiques seran les especificades a la norma EN 681-1. El fabricant facilitarà les desviacions angulars màximes que es poden produir a la unió de dos tubs, mantenint-se l'estanqueïtat a una pressió doble de la de treball.

El preu de la goma s'inclou en el de preu de metro lineal de tub.

- Juntes mecàniques:

Són les juntes amb que s'agrupen els extrems de les peces quan no són de brides. Cada extrem de la peça acaba en un cap en la qual s'introdueix el tub i es col·loca una goma que queda pressionada per una contrabrida entre el tub i al cap de la peça. La contrabrida es pitja contra el cap amb uns cargols especials que s'ancoren a aquest.

Les contrabrides seran de fosa nodular, i en qualsevol cas s'ajustaran als diàmetres exteriors dels tubs. El fabricant haurà de facilitar les desviacions màximes que es puguin produir assegurant l'estanqueïtat a una pressió doble de la de servei. Les contrabrides tindran les mateixes característiques que les peces.

Les característiques de les gomes seran les especificades a la norma EN 681-1.

El preu de les gomes, contrabrides, cargols i femelles s'inclou en el de la peça corresponent.

- Juntes de brides:

Totes les derivacions de la canonada estaran equipades amb brides a fi que les vàlvules o peces que es connectin quedin ancorades. També hauran de tenir terminació en brida aquelles peces que s'especifiquin en els plànols. Atès que el fet usual és que les dimensions de les brides es fabriquin en PN16, caldrà especificar clarament en el projecte el PN requerit per evitar confusions.

Els cargols d'unió seran d'acer de rosca mètrica i les seves característiques vindran especificades a la norma EN 1092-2. Estaran niquelats o bicromatats. En general les juntes amb brides es col·locaran en pericons de fàcil accés per a la seva conservació, però si alguna ha de quedar enterrada aquesta es protegirà empastifant brida i cargols amb massilla anticorrosiva hidròfuga i antioxidant a base d'hidrocarburs amb càrregues inerts. Per subjectar la massilla a la brida i als cargols s'encintarà la unió amb cinta anticorrosiva composta de teixit acrílic imputrescible impregnat amb additius antioxidants i resistents als microorganismes, a les arrels i a l'envelliment complint la norma DIN 30672 classe A.

6.5.2.5 Característiques mecàniques

6.5.2.5.1 Tracció

Les propietats a tracció dels tubs, ràcords i accessoris es regiran per allò disposat a l'apartat 4.3.1 de la norma UNE-EN 545 Taula 7.

Les provetes per realitzar l'assaig en els tubs s'ajustaran al que s'indica a la norma UNE-EN 545 apartats 6.3.1, 6.3.1.1, 6.3.2, 6.3.3 i 6.3.4. L'eix de les provetes coincidirà amb el centre de la paret del tub i la mostra es tallarà paral·lelament a l'eix del tub. Les provetes per realitzar l'assaig en peces es prepararan d'acor al que s'indica a l'apartat 6.3.1.2 de la UNE-EN 545 sent també de compliment obligat el que es disposa aels apartats 6.3.1, 6.3.2, 6.3.3 i 6.3.4.

6.5.2.5.2 Duresa

La duresa superficial dels tubs haurà de ser inferior o igual a 230 HB i la de les peces a 250.

Els assaigs es realitzaran segons el que s'especifica a la norma EN-ISO 6506-1 amb bola d'acer de 10 o de 5 mm de diàmetre.

6.5.2.6 Estanquitat dels tubs

Els tubs s'hauran de provar conforme la taula 14 de la norma UNE-EN 545. Els tubs K9 DN 60/300 es provaran a 50 bar. Els tubs K9 DN 350/600 a 40 bar.

6.5.2.7 Estanquitat de les peces

Les peces també se sotmetran a proves d'estanqueïtat, que ateses les dificultats especials de l'assaig a pressió amb aigua requeriran d'un acord previ amb el fabricant.

Es provaran totes les peces, segons la norma UNE-EN 545:2011, amb aire a una pressió de 1 kg/cm^2 comprovant amb aigua sabonosa l'estanqueïtat.

Totes les despeses que produeixin les proves d'estanqueïtat així com l'emissió de certificats són per compte del Contractista.

6.5.2.8 Revestiment interior de morter de ciment

Els tubs se subministraran revestits interiorment de morter de ciment segons el que especifica la norma UNE-EN 545, articles 4.4.3.1 i 4.4.3.2.

Els gruixos mínims i les seves toleràncies seran les que s'indiquen a la taula 8 art 4.4.3.3 de la UNE-EN 545 en la que també s'indiquen les amplades màximes de les fissures i el seu desplaçament radial. Les zones de revestiment que presentin defectes o danys per transport o manipulació s'hauran de reparar amb un procediment que sigui acceptat per ATL.

6.5.2.9 Recobriment exterior

El revestiment exterior dels tubs i peces haurà de correspondre al que s'indica a l'art 4.4.2 de la UNE-EN 545 fixant-se la massa mínima del galvanitzat en 200 g/m^2. En el cas que el revestiment presenti danys

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 190 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

per causa del transport o la manipulació, les reparacions es realitzaran conforme a allò que disposa l'article 4.4.2.3 de la norma esmentada.

6.5.2.10 Recepció de lots

6.5.2.10.1 General

La recepció de lots, podrà realitzar-se a la fàbrica o a l'obra segons ho determini ATL, qui seleccionarà totes les unitats del lot.

Per a la realització de les proves de recepció sigui en fàbrica o en obra, el fabricant o el Contractista haurà d'aportar al seu càrrec tots els mitjans i personal que es precisi. Els assaigs de laboratori que realitzi ATLL en organismes especialitzats aniran a càrrec d'ATL. Quan com a conseqüència de resultats incorrectes calgui realitzar nous assaigs les despeses corresponents aniran a càrrec del fabricant o del Contractista.

6.5.2.10.2 Tubs

El lot estarà format per un màxim de 100 tubs del mateix diàmetre que hauran de tenir alguna identificació que faciliti el control, de manera que es pugui conèixer la colada a la qual pertany cada tub del lot. S'analitzarà:

- Assaig de tracció en almenys dos tubs
- Assaig de duresa en almenys dos tubs
- Geometria i ovalització en almenys dos tubs
- Gruix del recobriment de morter en almenys dos tubs

Si tots els resultats són correctes s'acceptarà el lot.

Si algun d'ells és incorrecte es realitzaran dos nous assaigs del mateix tipus. En cas que tots dos siguin correctes s'acceptarà el lot, rebutjant-se si un o els dos no ho són.

En els casos que el lot sigui rebutjat es podrà admetre com a alternativa realitzar assaigs individuals i s'acceptaran els tubs en els quals els resultats siguin correctes. Atès el caràcter de mostreig molt limitat, la recepció està condicionada a que els tubs es puguin col·locar sense dificultat i que les proves en rasa no posin de manifest defectes de fabricació.

6.5.2.10.3 Peces

El lot estarà format per un nombre de peces amb un pes total màxim de 4000 kg i que preferentment siguin del mateix tipus i de diàmetres pròxims. S'analitzarà:

- Dimensions geomètriques d'una peça de cada tipus i diàmetre
- Prova d'embocadura d'una peça de cada tipus i diàmetre
- Assaig de tracció en deu cargols, arribant al trencament en tres unitats

Si tots els resultats són correctes s'acceptarà el lot.

Si hi ha algun resultat que no sigui correcte es procedirà com en el cas de tubs.

6.5.2.10.4 Gomes

El lot estarà format per 100 unitats del mateix diàmetre o si no és possible de 100 gomes de diàmetres pròxims. S'analitzarà:

- Comprovació de les dimensions de dues juntes
- Tall longitudinal de dues juntes, comprovant que no es presenten porositats, materials estranys ni defectes de cap tipus.
- Duresa en dues juntes
- Trencament a tracció i allargament en trencament en dues juntes.
- Envelliment accelerat en dues juntes.
- Compressió set en dues juntes.
- Resistències a l'ozó en dues juntes.

En el cas que el subministrament inclogui juntes de dues dureses, els assaigs 3 i 4 es realitzaran en cadascuna de les dues parts de cada junta.

Si tots els resultats són correctes s'acceptarà el lot.

Si algun resultat no és correcte es realitzaran altres dos similars; en el cas que tots dos siguin correctes s'acceptarà el lot, rebutjant-se si un dels dos no ho és.

Atès el caràcter destructiu d'aquests assaigs no poden fer-se recepcions individuals.

Atès el caràcter de mostreig molt limitat del control, la recepció està condicionada a que les peces es puguin col·locar sense dificultat i que les proves en rasa no posin de manifest defectes de fabricació.

6.5.3 Instal·lació de tubs

6.5.3.1 Manipulació i aplec

Tots els tubs, peces i accessoris s'hauran de manipular acuradament per evitar deterioraments no només en l'estructura sinó també en els revestiments exterior i interior. A aquest efecte es manipularan amb eslingues amples, tarimes encoixinades o qualsevol altre dispositiu acceptat prèviament per la Direcció d'Obra; en cap cas es permetrà l'ús de cadenes o ganxos. Els tubs s'amuntegaran sobre bressols de fusta dissenyats per a aquesta funció, o bé sobre sorra o terra exempta de pedres. Es prendran les mesures necessàries per garantir que el tub no rodi, i si el sistema és de falcat, aquest es farà amb falques de fusta que no malmetin el revestiment.

El Contractista inspeccionarà cada tub i accessori abans de baixar-lo a la rasa per assegurar l'absència de danys i procedirà a la seva neteja completa eliminant qualsevol substància aliena al tub. Si a l'inspeccionar el tub o accessori s'observés qualsevol mena de dany s'apartarà i es proposarà el possible arranjament a la Direcció d'Obra per a la seva aprovació o rebuig. Les despeses de reparació d'un tub, o en el seu cas el reemplaçament del mateix, corren a compte del Contractista.

6.5.3.2 Estesa de tubs

La llargària màxima dels tubs serà de 8,15 metres. El Contractista presentarà abans de l'inici dels treballs un programa d'estesa de tubs que contempli juntament amb el traçat, la situació dels tubs i la seva cota de rasant en els canvis d'alineació vertical, la seva orientació i la localització dels accessoris. Els tubs i peces s'hauran de col·locar en l'ordre i posició mostrada en el programa. A l'estendre els tubs, es farà

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 191 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

amb l'alineació i cota fixats amb una aproximació de més o menys 25 mm. On calgués aixecar o baixar l'alineació vertical del tub, com a conseqüència d'obstruccions imprevistes o d'altres causes, la Direcció d'Obra podrà canviar l'alineació i/o les elevacions. Aquest canvi es podrà fer per la desalineació de juntes, per l'ús d'adaptadors bisellats o per l'ús d'accessoris addicionals. No obstant això, en cap cas la desalineació de la junta podrà excedir la desalineació màxima recomanada pel fabricant de tubs. Cap junta es podrà desalinear en una quantitat que comporti el deteriorament de la resistència i la impermeabilitat.

Els tubs s'estendran en sentit ascendent sempre que el pendent excedeixi el 10%. En casos excepcionals i sempre que la Direcció d'Obra ho permeti, es podran estendre en sentit descendent, però llavors cada tub s'haurà de bloquejar i subjectar en el seu lloc fins que es proveeixi el suport suficient mitjançant els tubs següents per evitar el seu moviment.

Caldrà estendre el tub directament sobre el material de reblert de suport. No es permetrà cap suport estrany sota el tub, i el reblert de suport haurà de formar un suport portant sòlid i continu en tota la llargària del tub. S'efectuaran les operacions que calgui per treure les eines i útils, després de l'estesa del tub. Es faran nínxols per a les campanes en els extrems del tub, per evitar punts de càrrega en campanes i acoblaments. En les juntes que es precisi la col·locació de cargols es faran les excavacions necessàries sobre la secció normal de la rasa per permetre un espai adequat per efectuar les operacions de muntatge i recobriment de protecció posterior.

6.5.3.3 Operació d'endollat i de juntes automàtiques

Immediatament abans d'unir els tubs, s'hauran de netejar amb un raspall i un drap l'interior de l'endoll i en especial l'allotjament de l'anell de junta. També es netejarà l'extrem llis del tub a unir.

Es verificarà la presència de xamfrà a l'extrem llis del tub. Verificat l'anell de junta, s'introdueix en el seu allotjament dirigint els llavis cap al fons de l'endoll. Es verificarà amb una barra metàl·lica que l'anell està comprimit correctament en tota la circumferència. Es lubricarà la superfície aparent dels anells de junta i també l'extrem llis. Es marcarà un senyal en la part llisa del tub a unir a una distància igual a la profunditat de l'endoll menys 1 cm. A continuació s'instal·la l'espiga en la campana. No es permetrà inclinar el tub per inserir l'espiga en la campana, i l'operació d'endollat es realitzarà amb tràctel per a diàmetres més grans que 125 mm i amb palanqueta per als iguals o menors, i mai amb la màquina excavadora.

Després d'unir els tubs, caldrà inserir a l'espai lliure entre espiga i campana un "calibre sensor" al voltant de tota la circumferència de la junta per detectar qualsevol irregularitat en la posició de l'anell de goma. Si es detecta algun defecte ha de desarmar-se el junta. Si segons el parer de la Direcció d'Obra la goma no ha estat danyada es podrà col·locar posteriorment.

6.5.3.4 Protecció contra el temps fred

No s'ha d'instal·lar cap tub sobre una base en la qual hagi penetrat el gebre ni quan la climatologia indiqui perill de formació de gel o gebre en el fons de l'excavació. No s'estendrà cap tub llevat que existeixi certesa que s'omplirà la rasa abans de la formació de gel o gebre.

6.5.3.5 Neteja i protecció de tubs

A mesura que progressi l'estesa de tubs, el Contractista mantindrà el seu interior lliure de terra i residus. En acabar cada jornada de treball, les boques dels tubs extrems es protegiran amb taps de fusta, plàstic o qualsevol altre material que autoritzi la Direcció d'Obra de manera que es garanteixi en cas de pluja, o qualsevol altra incidència que no penetrin en la canonada aigua o elements estranys. Aquesta prudència s'ha d'acompanyar de la col·locació de suficient reblert sobre la canonada, per evitar la flotació en cas de pluja i inundació de la rasa.

6.5.4 Criteris de disseny dels tubs

6.5.4.1 Condicions generals

El tub de fosa dúctil haurà de ser dissenyat d'acord amb la norma EN 545.

6.5.4.2 Gruix de paret del tub per a pressió interior

El gruix del tub de fosa es calcularà mitjançant la fórmula de la classe K.

Pressions admissibles:

La pressió màxima admissible d'un tub de fosa nodular es determina d'acord amb la norma UNE-EN 545 que garanteix uns valors de PFA, PMA i PEA

Diàmetre nominal	Diàmetre exterior	Gruix Net Classe 40 K=7,8,9		Pressió Admissible PFA	
mm	Mm	Mm		Kg/ cm²	
80	98	3,50	4,70	64	85,00
100	118	3,50	4,70	64	85,00
125	144	3,50	4,70	64	85,00
150	170	3,70	4,70	62	74,65
200	222	3,90	4,80	50	58,38
250	274	4,20	5,20	43	51,24
300	326	4,60	5,60	40	46,38
350	378	5,30	6,00	40	42,86
400	429	6,10	6,40	40	40,28
450	480		6,80		38,25
500	532		7,20		35,64
600	635		8,00		34,02
700	738		8,80		32,20
800	K=7 842		7,00		22,45
	K=8 842		8,30		26,62
	K=9 842		9,60		30,78
900	K=7 945		7,60		21,71
	K=8 945		9,00		25,71
	K=9 945		10,40		29,71
1.000	K=7 1.048		8,20		21,13
	K=8 1.048		9,70		24,99
	K=9 1.048		11,20		28,85
1.100	K=7 1.151		8,80		20,64
	K=8 1.151		10,40		24,40
	K=9 1.151		12,00		28,15

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 192 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

Diàmetre nominal		Diàmetre exterior	Gruix Net Classe 40 K=7,8,9	Pressió Admissible PFA
1.200	K=7	1.255	9,40	20,22
	K=8	1.255	11,10	23,88
	K=9	1.255	12,80	27,54
1.400	K=7	1.462	10,60	19,58
	K=8	1.462	12,50	23,08
	K=9	1.462	14,40	26,59
1.500	K=7	1.565	11,20	19,32
	K=8	1.565	13,20	22,77
	K=9	1.565	15,20	26,22
1.600	K=7	1.668	11,80	19,10
	K=8	1.668	13,90	22,50
	K=9	1.668	16,00	22,50

Taula 4. Pressions admissibles en tubs de fosa dúctil.

D'acord amb l'apartat A.2 de l'annex A de la UNE-EN 545, les pressions d'aquesta taula s'han limitat a 64 kg/cm^2.

per als tubs de Classe 40, i a 85 kg/ cm^2 per als tubs on el seu gruix està determinat per la classe K.

Ovalització:

Es calcularà com es determina a l'annex G de la norma EN 545.

$$\Delta = \frac{100 \cdot K \cdot (P_e + P_t)}{8 \cdot S + f \cdot E'}$$

que per a major simplicitat la desenvolupem deixant-la de la manera següent:

$$P_e + Pt = \frac{\Delta x}{D} \cdot \frac{(8 \cdot S + f \cdot E')}{K} = \frac{\Delta x}{D} \cdot \frac{(8 \cdot E + 0.732 \cdot E')}{12 \cdot K \cdot \left(\frac{D}{e} - 1\right)^3}$$

Pe = pressió deguda a càrregues de terra en kPa

Pt = pressió deguda al trànsit en kPa

Δx = Escurçament horitzontal del tub en mm

D = Diàmetre exterior del tub en mm

E = Gruix net de càlcul en mm

E = Mòdul d'elasticitat de la fosa 165,5·10^8 kPA

E' = Mòdul de reacció del terra [kPa]

La ovalització admissible dels tubs de fosa

$\Delta = 100 \frac{\Delta x}{D}$ estan expressades en la Taula C-1 de l'annex C de la norma EN-545

Les càrregues de terres i les de trànsit es determinaran segons l'annex G de la citada norma. Pel que fa al factor K, atès que les canonades han de quedar perfectament embolicades en material granular, es prendrà un valor de 0,09.

Com valor E' es prendrà 2000 kN/m^2, llevat que existeixi un estudi geotècnic previ que ho determinés. Els gruixos nets e per al càlcul són els indicats en l'apartat B d'aquest annex.

6.6 Canonades de polietilè (PEAD)

6.6.1 Generalitats

6.6.1.1 Condicions generals

Aquest Plec fa referència a les canonades de polietilè PE-100 que sigui necessari instal·lar a l'obra per a les canonades d'aigua potable d'entrada i de sortida del dipòsit i per a les instal·lacions auxiliars, drenatges, etc..

El Contractista haurà de subministrar i instal·lar els tubs i accessoris d'acord amb les condicions i documents del Contracte.

S'hauran de complir les prescripcions del capítol 5. Canonades de polietilè del Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a l'execució d'obres d'ATL (IPO-011).

Per a aquells aspectes que no s'especifiquin en aquest Plec de Prescripcions Tècniques Particulars o en el Plec de Prescripcions Tècniques Generals d'ATL, es poden especificar les prescripcions fixades per altres normes o manuals d'enginyeria i canonades de PEAD, segons el criteri de la Direcció d'Obra.

6.6.1.2 Relació de treballs especificats en una altra part del Plec

a) Moviment de terres

b) Formigons

c) Prova hidrostàtica i desinfecció de canonades

d) Vàlvules i accessoris

e) Peces especials fabricades en acer

6.6.1.3 Especificacions, codis i normes de referència

Sense limitar el caràcter general d'altres condicions d'aquestes especificacions, tot treball aquí determinat haurà de complir amb o excedir les condicions dels documents següents, sempre que les esmentades condicions no estiguin en contradicció amb les estipulacions d'aquesta secció.

Normes:

- UNE-EN 12201-1. "Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua. Polietileno (PE) Parte 1: Generalidades".
- UNE-EN 12201-2. "Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua. Polietileno (PE) Parte 2: Tubos".
- UNE-EN 12201-3. "Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua. Polietileno (PE). Parte 3: Accesorios".

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 193 de 236
Código de verificación : a5c320d582dbca86
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

- UNE-EN 12201-5. “Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua. Polietileno (PE). Parte 5. Aptitud al uso del sistema”.
- UNE-EN ISO 6259-1. “Tubos termoplásticos. Determinación de las propiedades de tracción”.
- EN ISO 1133. “Plásticos. Determinación del índice de fluidez de materiales termoplásticos en masa (IFM) i en volumen (IFV)”.
- Pr EN ISO 3126. “Sistemas de canalizaciones plásticas. Componentes de canalizaciones plásticas. Determinación de dimensiones.”
- UNE-EN 1092-1. “Bridas circulares para tuberías, grifos, accesorios i piezas especiales, designación PN Parte 1 - Bridas de acero”.

6.6.1.4 Garantia de qualitat

6.6.1.4.1 Inspecció

Tots els treballs podran ser inspeccionats en fàbrica, d'acord amb el que es disposi a les normes de referència, complementades pels requisits d'aquesta especificació. El Contractista haurà de notificar a la Direcció d’Obra, per escrit, la data de començament de la fabricació dels tubs, amb una anterioritat no menor de 14 dies hàbils abans del començament de qualsevol fase de fabricació. Durant l'elaboració dels tubs, la Direcció d’Obra haurà de tenir accés a totes les àrees on la fabricació estigui en procés i se li permetrà fer totes les inspeccions necessàries per ratificar el compliment de les especificacions.

6.6.1.4.2 Proves

Excepte si es modifica en aquestes especificacions, tots els materials usats en la construcció dels tubs hauran de ser sotmesos a prova, d'acord amb les condicions de les normes de referència que siguin d'aplicació.

El Contractista haurà d'executar les proves dels materials sense cap cost addicional per al promotor de l’obra. La Direcció d’Obra tindrà dret a presenciar totes les proves fetes pel Contractista.

A més d'aquelles proves requerides específicament, la Direcció d’Obra podrà sol·licitar mostres addicionals de qualsevol material per a ser sotmeses a proves per ATL. Les mostres addicionals seran subministrades sense cost addicional per a ATL.

6.6.1.4.3 Requisits que han de complir els subministradors de canonada

Els fabricants hauran de disposar d'un sistema d'assegurament de la qualitat que compleixi la norma EN ISO 9001:2008.

L'organisme que hagi realitzat les certificacions haurà d'estar acreditat conforme a les normes EN 45011 o EN 45012, segons correspongui.

Tots els productes a subministrar que hagin d’estar en contacte amb l'aigua hauran de complir el que disposi el Reial Decret 03/2023.

El fabricant haurà de facilitar la documentació exigida en l'annex IX del citat decret, en la que figurarà el número de registre sanitari de l'empresa i el número de registre sanitari del producte o la seva autorització per a ús en contacte amb aigua per a consum humà.

Haurà de presentar escrits d'autorització per a la supervisió del procés de fabricació i comprovacions de l'autocontrol. En el cas que algun element ofertat hagi de ser adquirit a un altre fabricant, caldrà presentar autorització de cadascuna de les fàbriques, i aquests al seu torn hauran de disposar a efectes de qualitat de producte dels mateixos requisits indicats en els paràgrafs anteriors.

El fabricant haurà de presentar el programa d'autocontrol que haurà de contemplar:

Tubs i peces. Controls que compleixin com a mínim el que s’especifiqui a la norma UNE-CEN/TS 12201-7:2007.

6.6.2 Productes

6.6.2.1 Generalitats

Quan s'efectuï un examen visual sense augments, les superfícies interna i externa dels tubs han de presentar un aspecte llis, i estar lliures d'esquerdes, cavitats o altres defectes superficials que impedeixin la conformitat del tub amb la norma UNE-EN 120001. Els tubs han de ser blaus o negres amb bandes blaves tal com especifica la norma UNE-EN 12201-2.

Les canonades de PE-100 de pared sòlida tindran resistència superior al trencament amb acabat RC.

6.6.2.2 Dimensions dels tubs

6.6.2.2.1 Gruix de tubs

D'acord amb la norma UNE-EN 12201-2 article 6.3, el gruix de paret i les seves toleràncies estaran d'acord amb la taula 2 de la norma esmentada.

6.6.2.2.2 Diàmetres exteriors mitjans i ovalació

D'acord amb la norma UNE-EN 12201-2 article 6.3, el diàmetre exterior mitjà i l’ovalització han de ser conformes amb allò establert a la taula 1 de la norma esmentada.

6.6.2.2.3 Llargàries

Les llargàries dels tubs seran en general de 12 m, llevat d'especificació contrària en projecte. Les toleràncies en llargària seran de +/- 10 mm.

6.6.2.3 Unions

Podran ser de tres tipus::

- Amb soldadura a tocar.
- Amb unió mitjançant maniguets electrosoldables.
- Mitjançant porta-brides (valones) de polietilè i brides metàl·liques. Els cargols per a les brides seran d'acer de rosca mètrica i les seves característiques estan especificades a les normes EN 1092-2 i estaran cadmiats o bicromatats.

Les gomes entre brides compliran amb la norma EN 681-1.

6.6.2.4 Característiques mecàniques

D'acord amb l'article 7 de la norma EN 12201-2, els mètodes d'assaig i els requisits exigits seran els de la taula 3 de la norma esmentada.

6.6.2.5 Característiques físiques

D'acord amb l'article 8 de la norma EN 12201-2 els mètodes d'assaig i els requisits exigits seran els de la taula 5 de la norma esmentada. El requisit d'allargament en el trencament que en la norma s'especifica com ≥ 350% es fixa en aquest Plec en 600%.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 194 de 236
Código de verificación : a5c320d582dbca86
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

6.6.2.6 Marcat dels tubs

Es complirà el que s'especifiqui a l'article 11 de la norma UNE-EN 12201-2.

6.6.2.7 Accessoris

Es complirà el que s'especifiqui a la UNE-EN 12201-3.

6.6.2.8 Recepció de lots

La recepció del producte es farà a fàbrica. Per a la realització de les proves el fabricant o el Contractista haurà d'aportar a càrrec seu tots els mitjans i personal que sigui precís.

6.6.2.8.1 Tubs

El lot estarà format per la producció de tubs d'una jornada de treball. S'analitzarà:

- Característiques geomètriques (gruix, diàmetres, ovalització, llargària), en 12 tubs distribuïts uniformement al llarg de la jornada de treball.
- Assaig de tracció i allargament en trencament en un tub. El nombre de provetes serà el que indiqui la taula 1 de l'art. 5.2. de la ISO 6259-1:2002.
- Resistència hidrostàtica a 20ºC en tres tubs.

6.6.2.8.2 Peces

Característiques geomètriques en una de cada 10 peces.

6.6.3 Instal·lació de tubs

6.6.3.1 Emmagatzematge, manipulació i transport

La canonada s'emmagatzemarà protegida dels focus de calor propers (temperatures superiors a 45º) i del contacte amb objectes punxants o tallants. S'evitarà l'entrada d'elements estranys al seu interior i es procurarà que el temps d'emmagatzematge sigui el més petit possible. Igualment les canonades emmagatzemades estaran situades de tal manera que no entrin en contacte amb combustibles, dissolvents, pintures agressives etc.

Les barres s'emmagatzemaran de tal manera que quedin recolzades en tota la seva llargària, disposant-les alternativament en capes sense distanciadors de fusta. L'altura màxima de tubs apilats no excedirà d'1,20 m i s'asseguraran convenientment perquè no es desplacin pels costats.

Cal realitzar la manipulació dels tubs de polietilè amb les eines adequades, per que les superfícies que hagin d'estar en contacte amb el material, estiguin protegides adequadament. S'exclou expressament l'ús de cadenes, cables o eslingues metàl·liques per al moviment dels tubs. Si s'utilitzen carretons elevadors, les zones en contacte amb el tub han d'estar protegides amb materials elàstics. S'han d'evitar pràctiques com ara arrossegar els tubs oel contacte amb objectes tallants. En el cas que per necessitats de muntatge, s'hagi de desplaçar el tub horitzontalment, aquest es recolzarà sobre corrons metàl·lics durant el lliscament.

Tot tub malmès haurà de ser reemplaçat pel Contractista. Es considera dany al tub, qualsevol raspadura, cràter, etc. que tingui una profunditat superior al 3% del gruix del tub. En cas de produir-se el dany, la part de tub malmesa s'eliminarà; la resta del tub podrà col·locar-se.

Abans de col·locar el tub a la rasa, cada tub o accessori es netejarà completament de qualsevol substància estranya que s'hagi dipositat i es mantindrà net a partir d'aquest moment. Les obertures dels tubs i accessoris ja instal·lats s'hauran de tancar durant qualsevol interrupció dels treballs.

6.6.3.2 Estesa de tubs

L'estesa de la conducció es realitzarà de manera sinuosa per reduir en part les tensions produïdes per variacions tèrmiques. Es respectaran els radis de curvatura del projecte i si per alguna causa excepcional no pogués fer-se s'utilitzaran colzes. No s'admetran curvatures ni manipulacions realitzades per escalfament mitjançant aplicació de flama directa sobre la canonada.

Els tubs podran muntar-se dins o fora de la rasa, essent el més usual això últim. Quan els tubs arriben al lloc d'utilització des de fàbrica es reparteixen al llarg de la futura rasa, tenint cura de col·locar-los a la banda oposada a aquella en què es dipositaran les terres de l'excavació que serviran de posterior reblert. Els tubs s'uneixen fora de la rasa amb la precaució ja advertida de no desplaçar-los per sobre del terra en cap cas.

Una vegada soldats, amb ajuda d'una petita grua dotada d'elements de subjecció que no malmetin al tub, s'anirà instal·lant la canonada a la rasa; si cal s'instal·laran travesses transversals sobre la rasa que ajudin a subjectar la canonada i que de mica en mica s'aniran eliminant. En qualsevol cas el tub es diposita suaument sobre el llit de la rasa.

Es tindrà especial cura a comprovar que no existeixen punts alts relatius a la canonada abans de procedir a tapar-la. En cas d'existir aquests (produïts per la temperatura) s'interrompran els treballs fins que la canonada quedi en posició correcta. El desfasament entre canonada, estesa i tapada amb una primera tongada de terra no ha d'excedir en general els cinquanta metres de llargària.

6.6.3.3 Unions

Les unions entre tubs poden fer-se pels següents procediments:

- Soldadura a tocar
- Unió mitjançant maneguets electrosoldables
- Mitjançant portabrides (valones) de polietilè i brides metàl·liques

La soldadura a tocar és el procediment generalment utilitzat per a unir tubs. Aquest sistema no és recomanable per a la unió de peces de diferent gruix; en aquest cas es recomana la unió mitjançant maniguets electrosoldables. Ara bé, els maniguets electrosoldables en el moment de la redacció d'aquest plec no assolien tot el ventall de pressions i/o diàmetres per la qual cosa en determinats casos cal recórrer a la unió mecànica mitjançant porta-brides de polietilè i brides metàl·liques. També cal fer servir aquest procediment en el cas d'unió d'una canonada de polietilè amb una canonada metàl·lica. En aquesta obra no es permetrà l'ús de maniguets electrosoldables i totes les unions hauran de ser a topall o mitjançant brides.

- Soldadura a tocar:

La unió entre tubs de polietilè del mateix gruix de paret, s'efectuarà mitjançant el procediment de soldadura a tocar:

El procediment consisteix en l'escalfament dels extrems dels tubs o accessoris per contacte amb una placa calefactora, fins a assolir la temperatura de fusió i en la unió posterior per pressió de les dues peces, durant el temps prescrit en cada cas particular. La tècnica d'unió per soldadura a tocar requereix la utilització de màquines, per poder controlar la pressió necessària per a la unió.

Les unions les realitzaran operaris homologats per l'empresa que subministra els tubs i accessoris.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 195 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

El fabricant de tubs subministrarà totes les dades de la màquina de soldar, així com el diagrama de temps: Temps de formació del cordó inicial, temps d'escalfament, temps per retirar la placa, temps per a assolir la pressió de soldadura i temps de refredament.

Les pressions de soldadura, del sistema hidràulic i d'escalfament també s'expressaran en l'esmentat diagrama.

El fabricant haurà de subministrar la dada referent a l'altura del cordó inicial en funció del gruix dels tubs a unir.

S'hauran de tenir les següents precaucions durant les operacions d'unió:

- S'han de prendre les mesures oportunes per tal de garantir que el medi extern on es realitzin les soldadures no afecti a la neteja que s'ha de mantenir durant el procés.
- Al col·locar i posicionar els tubs a la màquina de soldar, es vigilarà que estiguin ben alineats (la tolerància màxima serà del 5% del gruix del tub), i la posició respecte de la màquina serà tal que una vegada recapçat el tub quedi com a mínim a una distància de 20 mm entre la mordassa i l'extrem del mateix.
- L'operació de recapçat realitzada per netejar els extrems dels tubs a unir es prolongarà fins a aconseguir eliminar totes les zones deteriorades. Una vegada finalitzada l'operació de recapçat es netejaran els extrems dels tubs i es retiraran els encenalls sense tocar les superfícies a unir.
- Es controlarà el paral·lelisme confrontant els extrems dels tubs a soldar (la tolerància màxima serà de 0,5 mm).
- Abans de començar l'operació d'escalfament es netejaran les superfícies de la placa amb alcohol. Si durant l'operació es detecta adhesió de material del tub a la placa calefactora, s'aturarà l'operació iniciant novament el procés de soldadura.
- Es comprovarà periòdicament amb un termòmetre que la temperatura de la placa està en l'interval prescrit per al material (210ºC +/- 10ºC).
- Durant l'operació de soldadura s'utilitzaran dos manòmetres en sèrie per garantir el valor de la pressió de soldadura.
- Durant el període de refredament no es deixaran anar les mordasses de subjecció ni es mourà la màquina. El temps de refredament es controlarà mitjançant un rellotge amb alarma acústica.
- Si per qualsevol raó s'interromp el procés de soldadura, abans de procedir a repetir l'operació es tallaran de cada extrem dels tubs com a mínim 50 mm.

6.6.3.4 Instal·lació d'accessoris

Els colzes i reduccions es podran construir amb el mateix material que els tubs, i la resta de peces en acer inoxidable realitzant l'acoblament amb juntes de brides.

Les peces d'acer inoxidable compliran els requisits del Plec de Prescripcions Generals d'obres d'ATL (IPO-011). En el cas de ventoses i desguassos aquests s'instal·laran amb collaret de presa amb sortida amb brida. El collaret serà de fosa nodular amb revestiment de pintura epoxi d'almenys 150 micres. Els cargols seran d'acer inoxidable. Si per diàmetre i/o pressió no existís al mercat collaret de fosa, les ventoses i desguassos es faran sobre canonades d'acer inoxidable.

1. Unions amb maniguets electrosoldables:

És el procediment més adequat per a unió de tubs de diferent gruix i per a reparacions.

S'executen mitjançant productes comercials. Els tubs a unir han de tallar-se perpendicularment a l'eix, evitant un tall irregular que pugui ser causa de fallada en l'electrofusió. Cal evitar qualsevol moviment dels tubs durant la fusió i el temps de refredament. Es comprovarà que la ovalització dels extrems compleix els requisits de la normativa. Els tubs a unir han d'estar perfectament nets. Atès que es precisa rascar els extrems dels tubs a unir, no es produirà un rascat excessiu atès que es tracta simplement d'eliminar la capa superficial, però d'altra banda cal assegurar que s'ha rascat tota la superfície, per a la qual cosa s'utilitzarà un mirall que permeti observar la part inferior del tub. Es comprovarà a l'acabar l'operació que han sortit els testimonis de fusió.

2. Unions mitjançant porta-brides de polietilè i brida metàl·lica:

El porta-brides serà de material PE-100 de la mateixa manera que el material del tub al qual se solda. Abans d'acoblar la junta, les cares de les brides s'han de netejar completament de tot material estrany mitjançant brotxes de filferro. La goma de la junta ha d'estar centrada i les brides de connexió hauran de garantir la impermeabilitat sense que s'hagin de forçar. Tots els perns s'hauran de prémer en una successió progressiva diametralment oposada i ajustada a un valor donat de moment torsional (parell de collat) mitjançant una clau apropiada, aprovada i calibrada. Els moments de collat s'aplicaran a les femelles exclusivament.

Les unions mecàniques seran accessibles per poder procedir a la inspecció i collat de junta si es precisa, per la qual cosa s'allotjaran en arquetes apropiades que permetin el treball còmode i segur als operaris. En el cas excepcional que no sigui possible la construcció de l'arqueta i la unió, ha de quedar enterrada, aquesta es protegirà recobrint brida i cargols amb massilla anticorrosiva hidròfuga i antioxidant a base d'hidrocarburs amb càrregues inerts. Per subjectar la massilla a la brida i cargols s'encintarà la unió amb cinta anticorrosiva composta de teixit acrílic imputrescible impregnat amb additius antioxidants i resistents als microorganismes, arrels i a l'envelliment complint la norma DIN 30672 classe A.

Quan la unió es faci entre una canonada de polietilè i una canonada metàl·lica (acer o fosa) atès que els cargols de les dues brides s'han d'enfrontar perfectament, la diferència de diàmetre interior entre canonades unides resulta excessiva. En aquest cas la unió es farà amb una canonada metàl·lica que s'acosti en el seu diàmetre interior tant com es pugui al diàmetre interior de la canonada de polietilè. La brida per a la canonada metàl·lica es fabricarà a partir d'una brida cega de la pressió nominal que correspongui i del diàmetre exterior idèntic a la brida de polietilè. En cap cas es permetrà disminuir la resistència de cap brida per acoblar-se a les mesures de la unió.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 196 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

ANNEX

CRITERI DE DISSENY DELS TUBS

Les canonades de polietilè es dissenyaran d'acord amb la norma UNE 53331:1997 IN.

Es tindrà en compte el següent:

a) Es considerarà un únic coeficient de seguretat a flexotracció que serà 2 (cas B).
b) La norma UNE 53331:1997 IN no contempla el PE100. Per tant les dades d'esforç tangencial de disseny a flexotracció tant a curt termini com a llarg termini que per al PE50 són de 30 i 14,4 N/mm² respectivament, caldrà demanar-los al fabricant.
c) La deformació admesa serà menor del 5%.
d) Per al càlcul a pressió interna el coeficient de seguretat és 1,25 respecte al MRS. És a dir que la tensió de disseny és $S = \frac{MRS}{1,25}$

Les comprovacions a efectuar són les següents:

Estat de deformació:
a) Canonada buida
Càrrega de terra + trànsit

Estabilitat:
a) Canonada buida
Pressió de terres

b) Canonada buida
Pressió exterior de l'aigua

c) Canonada buida
Pressió exterior de terres + aigua exterior

Esforços:

a) Pressió interior de l'aigua (La pressió de càlcul és la màxima, és a dir amb cop d'ariet inclòs).

b) Canonada buida
Càrregues exteriors

c) Càrregues exteriors + pressió interior

6.6.4 Canonada de polietilè per a sanejament

La canonada serà de doble paret, paret llisa interior i paret corrugada exterior. La normativa de referència serà la norma UNE-EN 13476. La rigidesa circumferencial s'aconseguirà mitjançant paret nervada tipus B i no serà inferior a 8 kN/m2, tot i que en cada cas s'haurà de comprovar la seva resistència en funció de la tipologia del terreny i de la profunditat de la rasa. Les juntes seran elàstiques mitjançant embocadura integrada executada durant el procés d'extrusió del tub, o mitjançant maniguet soldat en fàbrica.

6.7 Canonades de PVC

6.7.1 Condiciones generales

El material emprat s'obtindrà del policlorur de vinil tècnicament pur, és a dir, aquell que no tingui plastificants, ni una proporció superior a l'u per cent (1 %) d'ingredients no necessaris per a la seva pròpia fabricació. El producte final estarà constituït per policlorur de vinil tècnicament pur en una proporció mínima del noranta-sis per cent (96 %) i colorants, estabilitzadors i materials auxiliars, sempre que la seva ocupació sigui acceptable segons el Codi Alimentari Espanyol.

Les canonades de PVC compliran amb les prescripcions de la norma UNE-EN ISO 1452.

6.7.2 Característiques

Les característiques físiques del material de policlorur de vinil seran les següents:

- Pes específic d'un amb trenta-set a un amb quaranta-dos (1,37 a 1,42) Kg/dm³ (UNE-53020).
- Coeficient de dilatació lineal de seixanta a vuitanta (60 a 80) milionèsimes per grau C.
- Temperatura de reblaniment no menor de vuitanta graus centígrads (80ºC) sent la càrrega de l'assaig d'un quilogram (1 Kg) (UNE-53118).
- Mòdul d'elasticitat a vint graus centígrads (20ºC) (28.000 Kg/cm²).
- Valor mínim de la tensió màxima (5 màx.) del material a tracció cinc-cents quilograms per centímetre quadrat (500 Kg/cm²), realitzant l'assaig a vint més o menys un grau centígrad (20 ± 1ºC) i una velocitat de separació de mordasses de sis mil·límetres per minut (6 mm/min.) amb proveta mecanitzada. L'allargament al trencament haurà de ser com a mínim el vuitanta per cent (80 %), (UNE-53112).
- Opacitat tal que no passi més de dues dècimes per cent (0,2 %) de la llum incident (UNE-53039).

6.7.3 Canonada de PVC per a baixants de pluvials

Compliran la Norma UNE-EN 12200. El fabricant disposarà d'un sistema d'assegurament de la qualitat que compleixi la Norma EN ISO 9001:2008. L'organisme que hagi realitzat les certificacions haurà d'estar acreditat conforme a les normes EN45011o EN45012 segons correspongui.

6.7.4 Canonada de PVC per a drenatges i desinfecció

Serà del tipus P.V.C-U corrugat i paret interior llisa amb ranures a 220º. El fabricant disposarà d'un sistema d'assegurament de la qualitat que compleixi la Norma EN ISO 9001:2008. L'organisme que hagi realitzat les certificacions haurà d'estar acreditat conforme a les normes EN 45011 o EN 45012 segons correspongui.

6.7.5 Canonada de PVC per a sanejament sense pressió

Pot ser canonada llisa segons UNE-EN 1401 o de paret estructurada segons UNE-EN 13476. El tipus d'estructura tubular serà definit pel projectista i en cas de manca de definició en el projecte, el definirà el director de l'obra.

El fabricant disposarà d'un sistema d'assegurament de la qualitat que compleixi la Norma EN ISO 9001:2008. L'organisme que hagi realitzat les certificacions haurà d'estar acreditat conforme a les normes EN 45011 o EN 45012 segons correspongui.

6.8 Altres tipus de canonada

En cas d'instal·lar-se altres tipus de canonada no especificats en aquest plec, aquestes compliran amb les prescripcions del Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a l'execució d'obres d'ATL o altres plecs i normes d'ús a Espanya a criteri de la Direcció d'Obra.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 197 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

6.9 Suports de canonades

Els suports de les canonades podran ser:

- Acer S275JR o S275J0 segons UNE-EN 10025-2 per a canonades plàstiques.
- Acer S275JR o S275J0 galvanitzat en calent per a canonades d'acer galvanitzat
- Acer AISI 316L per a les canonades d'acer inoxidable.

En tot cas es respectaran les indicacions de materials indicades en els plànols, excepte contraindicació de la Direcció d'Obra.

La unió entre suports i canonades es farà mitjançant abraçadores i llits i evitaran el parell galvànic entre els dos materials, potenciant que ambdós elements siguin del mateix material i aïllant rodons i abarcons si fora menester.

Els suports d'acer al carboni aniran pintats amb pintures d'alta qualitat i durabilitat molt alta (VH) aptes per al grau de protecció requerit per l'ambient humit C3M de les arquetes humides i inundables.

Els suports d'acer galvanitzats seran soldats i galvanitzats en calent en tallent, prohibint qualsevol soldadura en obra i qualsevol tractament de galvanitzat en fred posterior a la soldadura. Totes les soldadures es galvanitzaran en calent en taller.

Els suports d'acer inoxidable AISI 316L es podran soldar en obra, tot i que es limitarà el número de soldadures al mínim imprescindible i s'encoratja a fer-les totes en taller.

Els suports s'ancoraran a l'estructura de formigó de les arquetes i cambres de vàlvules amb perns encastats a les soleres amb tacs químics i una petita bancada de formigó o de morter expansiu executada un cop fixat el suport.

Apliquen totes les prescripcions de materials (inclosos formigons i morters) i d'execució (muntatge, soldadures, pintures, reforços) d'estructures d'acer al carboni pintat, estructures d'acer galvanitzat en calent i d'estructures d'acer inoxidable del Document nº3: Plec de Condicions del projecte.

Totes les unitats definides (acer, formigó, morters, pintura, soldadura, etc.) compliran amb les prescripcions generals del plec fixades als capítols 2 i 3.

Els suports de les canonades, independentment de la seva tipologia (suport i canonada), geometria (suport i canonada) i material (canonada) s'amidaran i s'abonaran per suport completament acabat i pintat segons prescripcions del plec, per kg d'acer en barres, plaques, planxes i perfils laminats de tots tipus que inclou aquesta unitat, valorant aquest preu tota la mà d'obra, equips auxiliars i altres unitats d'obra necessàries per a la seva execució (ancoratges, morter d'anivellació, pintura, cargolaria, juntes, soldadures, retalls, etc.).

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 198 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

7 Equips i elements hidràulics

7.1 Introducció

En aquest capítol es recullen les especificacions tècniques que han de tenir els equips hidràulics a instal·lar en aquesta obra en canonades i instal·lacions hidràuliques.

En aquest camp s'inclouen tant els equips com carrets i maneguets i peces especials d'unió necessaris per a facilitar el muntatge de tubs i peces de caldereria, com peces especials hidràuliques, calderins, filtres i elements similars.

Els equips que regulin el funcionament de la instal·lació i de la xarxa d'abastament s'incorporaran a l'arquitectura de control de la instal·lació d'ATL.

No s'inclouen els elements de les instal·lacions de comunicació i control, ja que ja tenen un capítol dedicat dins l'àmbit de les instal·lacions, ni l'alimentació dels equips motoritzats.

7.2 Criteris generals d'instal·lacions hidràuliques

D'acord amb les prescripcions d'ATL cada vàlvula o cabalímetre anirà acompanyada de carrets de desmuntatge. Tots els elements primaris d'instrumentació, com sensors, transductors, indicadors, etc. portaran vàlvula d'aïllament (amb carrets de desmuntatge si es menester) per facilitar el manteniment. En cas que s'ubiquin diversos equips en sèrie (vàlvules i equips d'instrumentació) es podran agrupar per simplificar i reduir el nombre de vàlvules de seccionament i carrets de desmuntatge, segons s'indica en els plànols del projecte.

Tots els equips i elements singulars de les instal·lacions hidràuliques es representaran al P&ID de la instal·lació i incorporarà els TAGS d'ATL.

La pressió mínima de disseny de tots els equips serà de 1 MPa = 10 bar.

7.3 Criteris generals d'equips hidràulics

Apliquen els mateixos criteris generals que per als equips hidro-mecànics definits al capítol 8.3. Criteris generals d'equips hidro-mecànics.

7.4 Llistat de TAGS dels equips

A l'apèndix 1 de l'Annex nº10:Equips es recull el llistat d'equips i TAGS de la instal·lació del nou a mode resum, indicant les seves principals característiques d'acord amb la informació facilitada per ATL o pels diferents subministradors. No s'inclouen els TAGS dels equips del bombament a Vallirana o de la caseta de by-pass i cabalímetre.

A cada equip s'ha assignat un TAG d'acord amb la instrucció d'ATL IO-169.

A la taula del llistat d'equips s'ha indicat també la seva localització per zona dins la instal·lació i el seu protocol de senyals.

El llistat de senyals final es recull a l'Apèndix 1 de l'Annex nº12: Instal·lacions de control i comunicació.

Per a informació addicional sobre els diferents elements i zones veure també els plànols de P&IDs.

7.5 Equips i elements de muntatge en tubs i caldereria

7.5.1 Prescripcions generals

Abans de seleccionar qualsevol equip auxiliar de muntatge de canonades com carrets de desmuntatge, maneguets i peces especials d'unió, es revisaran les dimensions de tots els elements implicats i les seves toleràncies geomètriques i de muntatge. Aquest aspecte és important vistes les reduïdes dimensions de les arquetes i de la cambra de vàlvules, resultant, en conseqüència que alguns fabricants no encaxen els seus models.

La longitud dels tirants serà la suficient perquè les femelles extremes estrenyin contra les brides de la caldereria. Això vol dir que aquests agafen els següents elements. Brida + rodet + vàlvula + brida.

Totes les femelles duran les corresponents volanderes.

En cas que el revestiment no sigui resistent a la intempèrie, es donarà una capa de pintura d'esmalt de poliuretà brillant de dos components a base d'isocianat alifàtic, amb excel·lent retenció de brillantor i color. El color serà el mateix que el del revestiment original de fàbrica o el que designi la DO.

7.5.2 Control de qualitat

Hauran de disposar de marcat CE. Els carrets de desmuntatge es sotmetran a dos tipus de proves diferents: de resistència i d'estanqueïtat. Ambdós tipus de proves s'efectuaran en fàbrica amb el medis auxiliars i humans del fabricant i a càrrec d'aquest, en presència del Director o persona en qui delegui.

Es comprovarà, tanmateix, que les dimensions de les peces i la qualitat dels materials són les definides en el Plec o en els Plànols.

S'haurà de facilitar el certificat per a ús alimentari corresponent

7.5.3 Amidament i abonament

En el subministrament estaran inclosos tots els elements accessoris o complementaris que siguin necessaris per al correcte instal·lació i funcionament (junts, espàrrecs, cargols i barres passants, femelles etc.).

S'amidarà per unitat i s'abonarà al preu indicat al Quadre de Preus núm. 1.

7.5.4 Carrets de desmuntatge

S'instal·laran els carrets de desmuntatge indicats en els plànols de caldereria de les arquetes de vàlvules d'entrada i sortida del dipòsit. S'instal·la un carret al costat de cada vàlvula, deixant la vàlvula al costat del dipòsit.

A causa de les limitacions d'espai en ambdues arquetes, s'ha d'optar per fabricants de carrets curts i fàcil muntatge.

Per aquest motiu s'ha optat pels carrets BELGICAST model BC-06-11 VR o VICAN model DBJT o similars. Les seves característiques es recullen a la Taula 5 i Taula 6, respectivament.

Les dimensions de la caldereria a mida a fabricar i instal·lar es verificaran i s'ajustaran segons les dimensions de les vàlvules i carrets adquirits a instal·lar.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 199 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

Paràmetre/Element	Material/Valor
DN (mm)	150/300/400
PN requerit	10
Sèrie tipus	BELGICAST BC-06-11 VR
PN model	10
Brides	EN 1092 PN10
Material de la virola exterior	Acer inoxidable AISI 316
Material de la virola interior	Acer inoxidable AISI 316
Material brides	Acer al carboni S235 amb recobriment epoxi 250 µm
Material brida de collament	Acer al carboni S235 amb recobriment epoxi 250 µm
Material de la junta d'estanquitat	EPDM
Brides	EN 1092 PN10
Cargolaria	Acer inoxidable AISI 316L (A4)

Taula 5. Característiques dels carrets de desmuntatge BELGICAST BC-06-11 VR.

Paràmetre/Element	Material/Valor
DN (mm)	150/300/400
PN requerit	10
Sèrie tipus	VICAN DBJT
PN model	10
Brides	EN 1092 PN10
Material de la virola exterior	Acer inoxidable AISI 304 / 316
Material de la virola interior	Acer inoxidable AISI 304 / 316
Material brides	Acer al carboni S235 amb recobriment epoxi + polièster en pols polimeritzat al forn
Material brida de collament	Acer al carboni S235 amb recobriment epoxi + polièster en pols polimeritzat al forn
Material de la junta d'estanquitat	EPDM
Brides	EN 1092 PN10
Cargolaria	Acer zincat i cromatitzat groc (bicromatat), qualitat 6.8 o superior

Taula 6. Característiques dels carrets de desmuntatge VICAN DBJT.

7.6 Juntes

Totes les juntes a instal·lar seran d'EPDM compatible amb aigua potable (EPDM alimentari). No s'admetran juntes sense aquesta certificació.

Les juntes entre brides DN≤600 mm seran flexibles mentre que les juntes entre brides DN>600 mm seran d'EPDM amb ànima d'acer tipus G-St, adaptades a les mesures de diàmetre i la pressió de disseny, per facilitar el seu centrat entre cargols.

A criteri de la Direcció d'Obra es podran instal·lar juntes de polietilè flexible per a DN≤ 600 mm ([1]), tot i que es recomanen les d'EPDM.

Les juntes no s'amidaran ni s'abonaran ja que es consideren incloses dins les unitats d'obra de peces especials de tubs i caldereria i dels equips connectats a elles.

7.7 Filtres

S'instal·larà un filtre embridat dins el dipòsit a la canonada de sortida DN400 PN10.

7.8 Dosificació de clor

A les canonades d'entrada i de sortida del nou dipòsit s'injectarà una dosis d'hipoclorit sòdic al 15% i es farà una mesura de la concentració de clor residual a 20 DN. Concretament:

- Canonada d'entrada: injecció dins la caseta de by-pass i cabalímetres i derivació per mostra a l'arqueta de vàlvules d'entrada.
- Canonada de sortida del dipòsit: injecció dins l'arqueta de vàlvules de sortida i derivació per mostra a la caseta de by-pass i cabalímetres.

La dosificació de clor es farà i s'ajustarà conta la lectura de clor realitzada aigües avall.

Les característiques dels analitzadors de clor es detallen a l'apartat 9.7.

Els requeriments per a cada punt de dosificació d'hipoclorit sòdic definits per ATL són:

- Sistema de dosificació d'hipoclorit:
  - 1+1 bombes de membrana programables com a bombes dosificadores d'hipoclorit per cada punt de dosificació tipus DDA 7,5-16 (hi ha tres punts de dosificació).
- Sistema de rentat amb aigua i àcid:
  - Sistema de rentat cada 72h amb pauta aigua-àcid-aigua d'uns 2 min per pas, a cabal màxim de la bomba, amb bomba de membrana dosificadora tipus DDE 6-10 per evitar incrustacions de calç en el contacte aigua – hipoclorit.
- Punts d'injecció de la dosificació amb pinya de tres vies:
  - Tubbing d'àcid (punt inferior)
  - Tubbing d'hipoclorit (punt mig)
  - Tubbing d'aigua (punt superior)

Les derivacions i les pinyes d'injecció, conjuntament amb els tubs dels tres productes d'acord amb els requeriments d'ATL han de ser subministrats pel contractista i es connectaran als panells de dosificació prèviament instal·lats.

Els equips de dosificació de clor i de rentat amb aigua i àcid dels punts de dosificació s'ubicaran a la caseta de cloració i queden fora de l'abast dels treballs de l'obra definida en el present projecte.

[1] Veure IPO-011 adjunta com a Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a l'execució d'obres d'ATL.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 200 de 236
Código de verificación : a5c320d582dbca86
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

8 Equips hidro-mecànics

8.1 Introducció

En aquest capítol es recullen les especificacions tècniques que han de tenir els equips hidro-mecànics a instal·lar en aquesta obra en canonades i instal·lacions hidràuliques.

Per equips hidromecànics s'entenen equips i mecanismes de tancament, regulació de cabals i de protecció de canonades i altres equips instal·lats en una obra hidràulica i que estan en contacte amb l'aigua, inclosos tots els seus elements auxiliars i complementaris i accessoris que siguin necessaris per a la seva correcta instal·lació, posada en servei i operació.

A més de les prescripcions generals dels equips, es compliran les prescripcions particulars dels diferents equips, adaptades a la seva tipologia i situacions locals i funcionals concretes.

Els equips que regulin el funcionament de la instal·lació i de la xarxa d'abastament s'incorporaran a l'arquitectura de control de la instal·lació d'ATL.

No s'inclouen els elements de les instal·lacions de comunicació i control, ja que ja tenen un capítol dedicat dins l'àmbit de les instal·lacions, ni l'alimentació dels equips motoritzats.

8.2 Criteris generals d'instal·lacions hidràuliques

D'acord amb les prescripcions d'ATL cada vàlvula anirà acompanyada de carrets de desmuntatge. Tots els elements primaris d'instrumentació, com sensors, transductors, indicadors, etc. portaran vàlvula d'aïllament (amb carrets de desmuntatge si es menester) per facilitar el manteniment. En cas que s'ubiquin diversos equips en sèrie (vàlvules i equips d'instrumentació) es podran agrupar per simplificar i reduir el nombre de vàlvules de seccionament i carrets de desmuntatge, segons s'indica en els plànols del projecte.

Tots els equips i elements singulars de les instal·lacions hidràuliques es representaran al P&ID de la instal·lació i incorporarà els TAGS d'ATL.

La pressió mínima de disseny de tots els equips serà de 1 MPa = 10 bar.

8.3 Criteris generals d'equips hidro-mecànics

8.3.1 Materials

Els materials a emprar en la fabricació d'equips hidromecànics seran nous, lliures de defectes i imperfeccions i de característiques tècniques adequades a la funció a la que seran destinats i als processos de fabricació als que seran sotmesos.

Els materials defectuosos no hauran de ser reparats, llevat que la norma corresponent així ho autoritzi. En aquest cas serà realitzada seguint els criteris que per a tal reparació s'indiqui en la norma.

Els materials usats en la fabricació d'aquells elements que estiguin en contacte amb l'aigua, seran resistents dins d'ella, a la corrosió, lliures de substàncies tòxiques i no seran atacats per desenvolupament de bacteris, algues, fongs o altres formes de vida i sense arribar a contaminar per sabor, olor enterboliment o coloració, l'aigua que es trobi o que pogués estar en el seu contacte.

Cap dels components usats no contindrà crom, cianurs, mercuri, arsènic, plom ni cap altra substància no potable.

El greix usat per al muntatge d'eixos o qualsevol altra part en possible contacte amb l'aigua serà de qualitat alimentària.

En el projecte dels equips podran ser emprades normes equivalents a les d'aquí esmentades, essent obligació del Contractista justificar davant el Director les raons de la seva utilització i l'equivalència amb les normes que a continuació s'indiquen.

- L'acer estructural en xapes i perfils s'ajustarà a la norma UNE 36080. "Aceros no aleados de uso general".
- L'acer inoxidable s'ajustarà a la norma UNE 36016, "Aceros inoxidables forjados o laminados de uso general".
- La fosa s'ajustarà a la norma DIN 1699, "Hierro fundido con grafito laminar".
- Els bronzes s'ajustaran a les normes DIN 1714, "Bronces al aluminio": DIN 1705, "Bronces al estaño" o DIN 1716 "Bronces al plomo".
- El cromat de les peces s'ajustarà a la norma UNE 36118.
- La cargolaria s'ajustarà a la norma DIN 267, "Tornillos, tuercas i piezas roscadas i de formas análogas. Condiciones técnicas de suministro".
- Els tubs d'acer per a cilindres oleohidràulics, conducte de by-pass i de buidatge, etc., s'ajustaran a la norma DIN 1629, "Tubos sin soldaduras de acero sin alear".
- Els tubs per a conductes oleohidràulics compliran la norma DIN 2391, "Tubos de acero de precisión sin soldadura, estirados en frío i recocidos".

Els perfils elastomèrics d'estanquitat seran productes modelats de goma natural cautxú sintètic, copolímer de butadiè i estirè o del tipus cloroprè (neoprè), al que hauran d'agregar-se negre de carbó, òxid de zenc, acceleradors, antioxidants, agents vulcanitzadors i plastificants.

Hauran de tenir les següents propietat físiques comprovades segons els mètodes d'assaig que s'esmenten a continuació :

CARACTERÍSTICA/PROPIETAT	VALOR	MÈTODE D'ASSAIG
Resistència mínima al trencament	21 MPa (214 kp/cm2)	ASTM- D412 "Method of Tension Testing of Vulcanized Rubber".
Allargament mínim en el moment del trencament	45 %	ASTM-D412 "Method of Tension Testing of Vulcanized Rubber".
Duresa Shore (Tipus A)	60 - 70	ASTM-D2240, "Method of Test for the Indentation Hardness of Rubber and Plastic by means of a Durometer".
Pes específic.	1,15 ± 0,03	-
Absorció d'aigua per pes	màxim 5%	ASTM-D395, "Method of Test for change in propierties of elastomeric vulcanized resulting from inmersion in liquids".
Resistència a la tracció després de l'envelliment en bomba d'oxigen (48 hores; 70 ºC; 21 kp/cm2)	mínim 80% de la resistència a la tracció abans de l'envelliment.	ASTM-D572, "Method of Test for accelerated aging of vulcanized rubber by oxigen pressure method".

Taula 7. Elastòmers per a dispositius d'estanquitat.

El mètode d'assaig podrà ser efectuat també per normes UNE o DIN equivalents aprovades pel Director.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 201 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificador/CopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

Els materials no especificats anteriorment que hagin de ser emprats en els equips hidromecànics seran de qualitat comprovada segons les normes UNE, DIN o altres de reconeguda acceptació aprovades pel Director d'Obra.

8.3.2 Assaigs dels materials

En tots els materials i peces que s'utilitzin en la fabricació d'equips hidromecànics seran efectuats assaigs d'acord amb els procediments aplicables prescrits en les normes UNE, DIN o ASTM segons la designació del material.

Sempre que es sol·liciti les proves seran efectuades en presència del Director o de la persona en la qual delegui.

Es podrà utilitzar material aplegat, sempre que es disposi d'evidència certificada de que el material compleix amb els requisits exigits en la norma. En cas contrari, el material aplegat serà sotmès a les proves i assaigs necessaris per a determinar la seva qualitat en conformitat amb la norma.

Hauran d'incloure's certificats de les proves de materials en l'expedient de Control de qualitat de la fabricació, el qual estarà sempre a disposició del Director.

Aquest certificats hauran de contenir tota la informació necessària per a comprovar que les característiques del material estan d'acord amb el requerit en la norma corresponent.

8.3.3 Fabricació

La fabricació dels equips hidromecànics haurà de ser efectuada per personal expert en les especialitats relacionades amb la construcció de béns d'equip d'acer.

Si durant els processos de fabricació, de premuntatge en taller o de muntatge en obra es detectaren defectes en les matèries primes, el Contractista haurà de comunicar-ho al Director i sotmetre a la seva aprovació el procediment de reparació.

El Contractista haurà d'indicar en els seus plànols de fabricació les toleràncies finals dels equips finalitzats. Aquestes toleràncies hauran de ser tal que permetin un ajust adequat per assegurar el correcte funcionament dels equips.

Les toleràncies seran designades en els plànols d'acord amb les normes aplicables UNE, ISO o DIN.

Es responsabilitat del contractista definir en els plànols de fabricació i de muntatge les toleràncies màximes admissibles per assegurar el correcte funcionament dels equips.

8.3.4 Protecció anticorrosiva

El Contractista haurà d'executar tots els treballs relatius a la preparació de superfícies i aplicació de pintura dels equips, essent tots els costos inclosos en el Preu del Contracte.

El Contractista, amb la deguda antelació, haurà de sotmetre a l'aprovació del Director un programa de pintura, indicant la preparació de superfícies, qualitats de pintura, catàlegs del fabricant de pintures i color d'acabat.

Els equips hauran de ser pintats amb el sistema de protecció que fixi el Plec en funció del tipus d'equip, les circumstàncies del cas i, especialment, de les condicions d'agressivitat de l'aigua.

8.3.4.1 Preparació de superfícies

La neteja per mitjà de raig de sorra o granalla haurà de complir la norma sueca SIS 055900. Per a la rajada només s'utilitzarà sorra de sílice, corindó, granalla d'acer o granalla de fosa. Les característiques d'aquests abrasius seran les apropiades per aconseguir el grau de preparació de superfície abans esmentat.

Al realitzar la neteja per raig s'hauran de prendre les precaucions necessàries per a evitar que els materials abrasius usats en el procés de neteja danyin els casquets, rodaments, superfícies mecanitzades, acers inoxidables i altres peces de precisió.

Les superfícies a ser tractades hauran d'estar netes d'oli, greix, brutícia, esquitxades de soldadura i altres substàncies estranyes.

La preparació de superfície no haurà de ser permesa quan la temperatura ambient sigui menor de cinc graus centígrads (5 ºC) i quan la humitat de l'aire sigui més gran del vuitanta-cinc per cent (85%).

8.3.4.2 Sistemes de protecció anticorrosiva

8.3.4.2.1 Generalitats

Llevat especificació diferent del Director, els sistemes de pintura a ser aplicats en els equips hidromecànics seran els definits en aquest apartat.

Per a l'aplicació de la pintura es tindran en compte les instruccions del fabricant de les pintures.

Serà d'aplicació la norma UNE 1063 per a la definició dels colors.

No seran pintades en taller les zones (50 mm als cantells) que hagin de ser soldades en obres.

Les zones de soldadura en obra que hagin quedat sense pintar en taller i qualsevol altra zona on s'hagués després la capa d'emprimació o de pintura, seran raspallades minuciosament al grau St-3 i després s'aplicarà la capa d'emprimació i les capes d'acabat.

El Contractista, d'acord amb la seva experiència i en funció dels equips que seran instal·lats a obra, determinarà quina serà la protecció anticorrosiva que serà executada en taller i, complementarà en obra el sistema aprovat.

En els casos en que estigui prevista la instal·lació d'un sistema de protecció catòdica, el tipus del sistema de pintura serà l'adequat a dita instal·lació.

8.3.4.2.2 Sistemes de pintura

Estructures d'acer en immersió permanent en aigua, com ara comportes vagó, lliscants i radials de fons, reixes, xapa de folre (aigües amunt) de comportes de sobreeixidor, superfície interna de vàlvules, superfície interior de canonades i blindatges, superfícies exposades a l'aigua en peces fixes (excepte zones inoxidables), etc.:

- Rajada al grau Sa $2^{1/2}$
- Una capa d'emprimació epoxi rica en zenc, amb un gruix de pel·lícula seca de 45-65 micres.
- Tres capes de pintura de quitrà epoxi, amb un gruix total de pel·lícula seca de 300 micres.

Estructures d'acer en immersió intermitent en aigua, com ara atalls, bigues d'hissat, etc.:

- Rajada al grau Sa $2^{1/2}$
- Una capa d'emprimació epoxi rica en zenc, amb un gruix de pel·lícula seca de 45-65 micres.
- Dues mans de pintura de quitrà epoxi, amb un gruix total de pel·lícula seca de 200 micres.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 202 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

Estructures d'acer exposades a l'atmosfera com ara superfície exterior de canonades forçades, estructura resistent (aigües avall), comportes de sobreeixidor, superfícies externes de vàlvules, etc.:

- Rajada al grau Sa $2^{1/2}$
- Una capa d'emprimació clorocautxú pigmentada amb fosfat de zenc, de 40 micres de gruix.
- Una capa intermitja de fons de clorocautxú d'alt gruix de 80 micres de gruix.
- Dues capes d'acabat d'esmalt clorocautxú (colors clars), de 30 micres de gruix per capa.

La suma total dels espessors mínims descrits serà igual o superior a 180 micres. La Direcció d'Obra podrà exigir gruixos superiors de 200 a 300 micres segons l'ambient i la seva agressivitat, així com de la importància o delicadesa de l'equip a protegir.

Acers encastats en el formigó:

- Neteja amb raspall metàl·lic o ragi de grau Sa 2.
- Una cap de ciment làtex.

Acer inoxidable i bronzes en assentament d'estanquitats:

- Netejar minuciosament i anivellar fins a que quedi llis.

Interior de tanc d'oli:

- Rajada al grau Sa $2^{1/2}$
- Tres mans d'una pintura resistent a l'oli.

Equips elèctrics. Esquema de pràctica usual pel fabricant d'aquest equips en conformitat amb les seves normes.

8.3.5 Dades dels equips

Dintre dels terminis fixats en el Programa de Treballs, el Contractista lliurarà al Director aquells documents del projecte de construcció de l'equip que siguin necessaris per a la justificació de que l'equip compleix les condicions establertes en el Plec. També estarà obligat a lliurar quantes dades i documents afectin a la execució de l'obra civil, especialment els plànols i les instruccions de col·locació de les peces fixes i de les màquines.

Quan es tracti d'aparells o equips de fabricació en sèrie, el Licitador en la seva oferta, i posteriorment el Contractista, justificaran la selecció realitzada i adjuntaran les garanties donades pels seus fabricants.

La documentació tècnica a presentar pel Licitador en la seva oferta inclourà, al menys, el següent:

a) Descripció dels equips.

b) Característiques tècniques.

c) Plànols de conjunt de l'equip i de les seves parts.

d) Capacitat de desguàs. Cabals amb les càrregues d'aigua màxima i mínima d'explotació.

e) Accions que transmetin els equips a l'obra de fàbrica o al terreny, en el seu cas.

f) Relació i característiques dels elements que es preveu adquirir en el mercat.

La documentació tècnica que el Contractista haurà de lliurar al Director consistirà, al menys, en el següent:

- Dades bàsiques del projecte. Dimensions principals dels equips, cotes de nivell, càrregues d'aigua màxima normal, extraordinària i mínima d'explotació, etc.
- Característiques tècniques de l'equip principal, dels seus mecanismes d'accionament i elements de comandament i control.
- Capacitat de desguàs. Corbes de cabal-obertura per a diferents càrregues d'aigua, en forma d'àbac, tenint en compte els diferents règims de descàrrega previsibles en el seu cas.
- Plànols del conjunt i de les parts de l'equip, inclosos els mecanismes d'accionament. S'inclouran tanmateix els plànols de detall de les peces fixes i bases de recolzament dels equips amb indicació expressa de les accions que aquests transmeten a l'obra de fàbrica o al terreny, en el seu cas, i els plànols i esquemes elèctrics dels quadres d'alimentació i pupitres de comandament, senyalització i control.
- Prescripcions tècniques dels materials, fabricació i muntatge, incloses les pautes de control de qualitat i de proves en taller.
- Pla de proves en obra.
- Instruccions de funcionament, manteniment i conservació.
- Instruccions d'explotació de l'equip o conjunt d'equips interrelacionats.
- Documents de garantia, de qualitat i duració, esteses pels proveïdors dels materials o equips adquirits pel Contractista en el mercat.

Llevat autorització expressa del Director, al Contractista no li estarà permès modificar el tipus, dimensions o les característiques dels equips que figuren en l'oferta admesa per l'Administració en el concurs, ni tampoc la procedència i característiques dels elements, aparells o equips subministrats per tercers.

8.3.6 Control de qualitat

8.3.6.1 Control de producció

El Contractista estarà obligat a efectuar pel seu compte el control de qualitat dels materials, productes semielaborats i fabricació dels equips hidro-mecànics, d'acord amb les Pautes de Control que proposi i siguin aprovades pel Director, en els aspectes de control de fabricació, control dimensional i proves en taller.

Control de fabricació:

- Control de les característiques dels materials que hagin d'emprar-se en la fabricació dels equips, mitjançant els certificats de qualitat de totes les partides de materials rebuts en fàbrica.
- Control de les dimensions i materials dels productes semielaborats subministrats per tercers.
- Control dels treballs en taller, tal com: caldereria, soldadura, mecanitzat i ajust, muntatges parcials, etc.
- Control de les proteccions anticorrosives executades en fàbrica.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 203 de 236
Código de verificación : a5c320d582dbca86
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

Control dimensional. Una vegada finalitzada la fabricació de cada equip, s'efectuarà una presentació en blanc amb la finalitat de comprovar que totes les dimensions finals corresponen a les dimensions i toleràncies indicades en els plànols aprovats o especificades en aquest Plec. La presentació en blanc dels equips de comportes i peces fixes podrà realitzar-se en una bancada horitzontal. El protocol amb les dimensions finals de tots els conjunts constitutius de l'obra formarà part de l'Expedient, o dossier, de Control de Qualitat dels equips.

Proves en fàbrica. Per a cada equip s'efectuaran les proves que s'especifiquin en aquest Plec. Per això, el Contractista sotmetrà a l'aprovació del Director un "Pla de proves de taller", amb la definició de totes les proves que hauran de ser efectuades en fàbrica, una vegada construïts els equips.

Expedient de control de qualitat. El Contractista estarà obligat a presentar al Director, en la forma i temps que aquest indiqui, un Expedient de Control de Qualitat, dividit en els capítols de: a) Control de fabricació; b) Control dimensional i c) Proves en fàbrica.

8.3.6.2 Control de recepció

Encara que la recepció dels equips no es farà sinó després de haver estat muntats i provats en obra, el Director establirà controls de recepció parcials i supeditats als resultats de les proves finals.

El control de recepció en la fase de fabricació en taller consistirà en la vigilància de compliment, per part del Contractista, dels controls de producció indicats a l'apartat anterior.

El Director, o persona en qui delegui, estarà facultat per a exigir del Contractista quanta informació requereixi sobre el desenvolupament dels controls de producció, així com per a fer visites d'inspecció a fàbrica quantes vegades l'estimi convenient i a presenciar les proves, assaigs i verificacions que el Contractista realitzi, especialment les de control dimensional i les proves en fàbrica.

8.3.7 Transport i emmagatzematge

Els perfils elastomèrics d'estanquitat, cargolaria i peces petites seran embalats en caixes de fusta i de forma separada, segons el seu destí a l'obra. Cada caixa haurà de ser marcada amb la identificació de les peces que contingui.

Seran embalats de forma adequada i en caixes de fusta, separats d'altres parts del subministrament, els següents equips:

- Armaris elèctrics i de control.
- Unitat motrius hidràuliques.
- Components dels mecanismes completament acoblats.

8.3.8 Muntatge

En cap cas estarà permesa la col·locació de peces fixes de comportes al mateix temps que es realitza l'obra de formigó, sinó que haurà d'executar-se un formigó de primera fase en el que es moldearan les ranures i caixetins amb les armadures passants i els ancoratges que indiquen els Plànols de detall aprovats pel Director.

Els ancoratges de les peces fixes de les comportes, tant en el llindar com en els laterals i llinda, en el seu cas, que hagin de quedar encastats en el formigó hauran de tenir dispositius de regulació de la posició de la peça fixa perquè aquesta pugui ser col·locada amb la precisió que es requereix. Generalment es podrà emprar el sistema d'espàrrecs roscats provistos de femella i contrafemella.

Per al muntatge de les vàlvules que hagin de quedar embegudes total o parcialment en el formigó de l'obra definitiva, serà obligatori el formigonat en varies fases. El cos de la vàlvula es muntarà, directament o indirecta, sobre el formigó de primera fase al que es fixarà rígidament de manera que no existeixi risc de moviments de la vàlvula a l'executar el formigó de segona fase.

Quan la vàlvula hagi de quedar al descobert, col·locada sobre un sòcol o recolzament de formigó, els espàrrecs d'ancoratge s'allotjaran en buits o caixetins emmotllats en el formigó de primera fase. La vàlvula es recolzarà sobre aquest formigó, en la seva correcta posició i s'anivellarà mitjançant falques d'acer. Posteriorment, es rebrà la base dels recolzaments del cos de vàlvula, es col·locaran els espàrrecs d'ancoratge, s'executarà el reblert de caixetins i, una cop endurit aquest, es tibaran els ancoratges.

Quan es tracti de vàlvules de poc pes, acoblades mitjançant brides cargolades a una canonada o blindatge sense recolzaments de formigó, el muntatge de la vàlvula es realitzarà una vegada solidaritzada la canonada o blindatge a l'obra de fàbrica. Si la vàlvula fos embridada en els seus dos extrems, es disposarà de brides de desmuntatge amb cèrcol en forma de falca.

En els Plànols de muntatge hauran de figurar les toleràncies de col·locació de totes les unitats o elements de manipulació per separat. Es fixaran les toleràncies d'alineació i d'anivellament, així com les de llisor de les superfícies continues i de les unions entre peces contigües.

Abans d'iniciar el muntatge, es comprovarà la posició, forma i dimensions del buit o forat on hagi d'allotjar-se la comporta o vàlvula, utilitzant per allò els elements d'amidament i posicionat adequats.

Una vegada col·locades les peces fixes o els cossos de les vàlvules, però abans d'efectuar el formigonat de reblert secundari, la Direcció verificarà la correcta posició de dites peces o vàlvules. El contractista estarà obligat a corregir els errors de col·locació, en el cas que aquests sobrepassin les toleràncies establertes. Si per a corregir els defectes de col·locació fos precís desmuntar les peces, demolir i reconstruir part de l'obra de formigó, el contractista realitzarà aquestes operacions al seu càrrec, seguint les instruccions del Director.

Finalitzat el muntatge, el Contractista procedirà a la reparació de la protecció anticorrosiva realitzada en taller i a l'execució del sistema de pintura de hagi de ser realitzat en obra.

8.3.9 Proves en obra

Quan el muntatge dels equips hidro-mecànics s'hagi finalitzat, es procedirà a realitzar els controls i proves necessàries per a verificar el correcte muntatge dels equips i el compliment de les característiques establertes en el projecte aprovat.

Les proves seran realitzades tant en sec com amb càrrega d'aigua.

Les proves amb càrrega d'aigua es realitzaran durant el primer reblert del sistema hidràulic, amb la càrrega corresponent al cop d'ariet.

Amb anterioritat a la iniciació del muntatge el Contractista sotmetrà a l'aprovació del Director un Pla de verificacions i proves, en sec i amb càrrega d'aigua, basat en les especificacions del Plec i del projecte aprovat.

Les verificacions i proves en sec seran, al menys, les següents:

- Verificació dimensional de les peces encastades i en els equips mòbils.
- Verificació dimensional de folgances entre les parts encastades i els equips en aquestes instal·lats.
- Comprovació del bon funcionament de cadascuna de les comportes, atalls o vàlvules en els seus moviments de tancament i obertura.
- Comprovació del correcte funcionament dels finals de carrera i indicadors de posició.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 204 de 236
Código de verificación : a5c320d582dbca86
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

- Amidament de les velocitats d'obertura i tancament dels equips així com els mitjans de maniobra.
- Comprovació de pressions en els circuits hidràulics durant les maniobres d'obertura i tancament.
- Verificació de les revolucions dels motors, potència absorbida, escalfament, etc.
- Les proves de càrrega d'aigües hauran de comprendre, com a mínim, el següent:
- Verificació de filtracions en comportes, atalls i vàlvules tancades.
- Comprovació del correcte funcionament de cadascun dels equips en els seus moviments d'obertura i tancament.
- Amidament de les velocitats d'obertura i tancament i temps de maniobra.
- Comprovació de les pressions i de l'estanquitat en els circuits oleohidràulics durant totes les fases de la maniobra.
- Comprovació del correcte funcionament dels finals de carrera i indicadors de posició.
- Verificació de les revolucions dels motors, potència absorbida, escalfament, etc.
- Per a taulers d'atalls: verificació de la seguretat de maniobra de les bigues d'hissat.

Verificació d'obertura i tancament dels by-pass incorporats als taulers d'atalls o comportes, en el seu cas.

8.3.10 Definició de les unitats d'obra i dels lots de control

Els lots de control els definirà el contractista i seran validats per la Direcció d'Obra.

Es defineix una unitat d'obra per cada tipus de canonada segons el seu diàmetre nominal (DN) i la seva pressió nominal de treball (PN).

8.3.11 Amidament i abonament

El subministrament dels equips hidro-mecànics inclourà tots els elements necessaris per a la seva correcta instal·lació (excepte que explícitament s'indiqui el contrari en el pressupost) i funcionament, i els elements que, de forma ni exhaustiva ni excloent, es relacionen a continuació:

- Peces fixes, ancoratges, plaques de recolzament i tots els dispositius necessaris per a la subjecció o encastament dels equips a l'obra de fàbrica.
- Cargolaria.
- Els elements o unitats principals de les vàlvules, incloses totes les peces d'estanquitat.
- Els equips d'accionament de les vàlvules, inclosos els motors elèctrics i les seves proteccions, els quadres elèctrics i aparells de baixa tensió.
- Els conductes hidràulics de by-pass amb tots els seus accessoris i vàlvules.
- Els conductes metàl·lics i dispositius d'aeració.
- Els sistemes de senyalització de la posició d'obertura de les comportes o vàlvules.
- Els sistemes de protecció, alarma i mesura.
- Les peces de reposició.
- Pintura i/o esmaltat amb el grau de protecció necessari tant per l'equip com per l'actuador o controlador associat adequat per a la seva ubicació considerant l'agressivitat i la humitat de l'ambient i el risc de fuites o inundació.

Els equips hidràulics i hidro-mecànics s'amiden i s'abonen per unitat d'acord amb les prescripcions definides en aquest plec per a cada equip i les unitats definides en el quadre de preus del pressupost.

S'abonaran les unitats totalment col·locades, provades i en funcionament, un cop aportada tota la documentació tècnica i de qualitat per part del contractista.

El preu de la unitat inclou tots els elements necessaris per a la seva instal·lació, inclòs cable amb lector o transmissor exempt o a quadre o PLC i eventuals targetes.

Els preus unitaris que apareixen en el quadre de preus inclouen totes les despeses de projecte, fabricació, premuntatge en taller, protecció anticorrosiva, transport o altre muntatge en obra, així com de les proves en obra.

Les brides, soldadures i peces especials de canonades queden incloses dins la part d'amidament i abonament de les canonades, sigui com a unitat específica o com a part proporcional d'una altra, segons es defineixi en plec i pressupost.

8.4 Vàlvules (general)

En el present projecte s'instal·len, es renoven o es modifiquen les vàlvules indicades a Taula 8.

Ubicació	Tipus vàlvula	Actuació
Arqueta de vàlvules d'entrada	Papallona concèntrica DN300 motoritzada	Nou equip (2 unitats)
Arqueta de vàlvules de sortida	Papallona concèntrica DN400 motoritzada	Nou equip (2 unitats)
Arqueta de vàlvules de sortida	Comporta DN150 manual	Nou equip (2 unitats)

Taula 8. Vàlvules a instal·lar.

Les actuacions també s'indiquen als plànols i als P&ID i al llistat d'equips.

Totes les vàlvules seran de la mateixa família i aptes per a aigua potable.

8.5 Vàlvules de papallona

8.5.1 General

l'arqueta de vàlvules d'entrada al dipòsit s'instal·laran dues vàlvules de papallona motoritzades DN300 PN10 per a seccionar l'entrada d'aigua. Aquestes s'integraran al sistema de control de la instal·lació d'ATL.

Anàlogament, a l'arqueta de vàlvules de sortida del dipòsit s'instal·laran dues vàlvules de papallona motoritzades DN400 PN10 per a seccionar la sortida d'aigua i també s'integraran al sistema de control d'ATL.

Ambdues vàlvules de papallona són concèntriques i disposen d'actuadors elèctrics amb mòdul de control local i a distància, des del PLC ubicat a la caseta del cabalímetre i by-pass o el mòdul de control central d'ATL.

Per més informació, consultar l'Annex nº10: Equips.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 205 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

8.5.2 Vàlvules de papallona

Es proposa instal·lar el model de vàlvula de papallona concèntrica KSB ISORIA 10 T5 3g6k6XC o BELGICAST GOLD/GREATGOLD (BV-05-02F) amb doble brida tant per a les vàlvules d'entrada com de sortida, amb diàmetres DN300 i DN400, respectivament.

Les vàlvules han de disposar de doble brida per poder funcionar com a final de línia.

L'eix de la vàlvula es muntarà en vertical pels següents motius:

- Per raons d'espai no es considera possible treballar amb l'eix horitzontal, especialment si s'ha d'instal·lar (el reductor i) l'actuador, que ocupen molt espai (veure fitxes dels equips).

Això obliga a assegurar que **la vàlvula tingui uns coixinets inferiors troncocònics o reforçats**, fet que és possible amb les vàlvules de KSB i BELGICAST proposades per aquests DN de projecte.

En el present projecte totes les vàlvules de papallona a instal·lar tenen actuador elèctric (veure 8.5.3).

A les següents taules es recullen les característiques de les vàlvules proposades:

Paràmetre/Element	Material/Valor
DN (mm)	300/400
Pressió nominal cos	10 bar
Pressió nominal brida	10 bar
Sèrie tipus	KSB ISORIA 10 T5 3g6k6XC (vàlvula entrada) KSB ISORIA 10 T5 3g6k6XC S11 ([2]) per a aplicacions de buit (vàlvula de sortida)
Cos tipus	T5. Cara plana del cos en forma de U
Brides	EN 1092-2 PN 10, ISO 5211
Tipus de connexió	Embridada amb doble brida
Material cos	Fosa dúctil EN-GJS-400-15 / EM-JS 1030 / ASTM A536 gr. 60.40.18
Material eix	Acer inoxidable 1.4028 / AISI 420
Material papallona/disc	Acer inoxidable 1.4408 / A351 GR CF8M
Material anell	EPDM (Aigua potable)
Preparació de superfície	Granallat, grau de neteja normalitzat SA 2 1/2
Pintura d'acabat	Poliuretà o polièster, 200µm, apte per a ambient C3M durabilitat molt alta (VH)
Categoria de corrosió ambiental	C3 M
Codi de protecció del fabricant	P03
Actuador	Elèctric amb o sense reductor

Taula 9. Requisits de la vàlvula ISORIA 10 3g6k6XC.

Paràmetre/Element	Material/Valor
DN (mm)	300/400
Pressió nominal cos	10 bar
Pressió nominal brida	10 bar
Sèrie tipus	BELGICAST GOLD/GREAT GOLD BV-05-02F
Cos tipus	BRIDAS. Cara plana del cos en forma de U
Brides	EN 1092-2 PN 10, ISO 5211
Tipus de connexió	Embridada amb doble brida
Material cos	Fosa dúctil EN-GJS-400-15 / EM-JS 1030 / ASTM A536 gr. 60.40.18
Material eix	Acer inoxidable 1.4028 / AISI 420
Material papallona/disc	Acer inoxidable 1.4408 / A351 GR CF8M
Material anell	EPDM (Aigua potable)
Preparació de superfície	Granallat, grau de neteja normalitzat SA 2 1/2
Pintura d'acabat	Epoxi 250µm, apte per a ambient C3M durabilitat molt alta (VH)
Categoria de corrosió ambiental	C3 M
Actuador	Elèctric amb o sense reductor

Taula 10. Requisits de la vàlvula BELGICAST GOLD/GREAT GOLD (BV-05-02F).

8.5.3 Actuadors elèctrics

Totes les vàlvules de papallona a instal·lar tindran actuador elèctric acoblat, botonera de control local i un volant manual per emergència i per operar la vàlvula sense alimentació.

Tots els actuadors seran trifàsics amb una tensió d'entrada de 3x400 V a 50 Hz

S'han considerat actuadors que fan un màxim de 60 moviments per hora durant un màxim de 15 min (S2), suficient per qualsevol actuació i prova.

Tots els actuadors tindran doble segellat i una protecció mínima IP68 i seran aptes per a un ambient C3M, ja que s'ubiquen en arquetes que es poden omplir d'aigua de pluja, tot i que disposin de drenatge. Els actuadors disposaran d'un escalfador en el seu interior per evitar la condensació de la humitat ambiental en el seu interior (apte per al seu funcionament continu) i proporcionarà una senyal d'alarma en cas d'averia de l'escalfador.

Vistes les dimensions de les vàlvules (DN300 i DN400) i la seva ubicació en arquetes es proposa instal·lar actuadors directes (de quart de volta) acoblats directament a la vàlvula, ja que el parell és assumible amb un temps d'actuació de 63 s.

DN	PN	Model vàlvula (o equivalent)	Model actuador (o equivalent)	t (s)	P (kW)
300	10	KSB ISORIA 10 T5 BELGICAST GREAT GOLD	AUMA SQ 10.2 S2-15 min / AM 01.1	63	0,060
400	10	KSB ISORIA 10 T5 BELGICAST GREAT GOLD	AUMA SQ 12.2 S2-15 min / AM 01.1	63	0,100

Taula 11. Models d'actuadors directes de les vàlvules de papallona motoritzades considerats.

Si es vol incrementar el temps d'actuació de les vàlvules per enllaçar, aquest es pot incrementar via programació del PLC (programant cicles d'arrencada i aturada).

El temps dels actuadors es pot revisar entre 8/16 i 63 s ([3]) abans de la seva comanda, moment en el qual s'ajusten els engranatges interns i les velocitats d'operació.

[2] S11 correspon a un criteri d'aplicacions de buit propi de buidat de dipòsits.

[3] Consultar els temps i les velocitats amb el fabricant dels actuadors.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 206 de 236
Código de verificación : a5c320d582dbca86
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

També es poden instal·lar actuadors multivolta amb reductors si es busca un temps d'operació més elevat sense dependre del PLC, tot i que en aquest cas caldrà instal·lar un reductor de dimensions considerables vistes les dimensions de les vàlvules. Per aquest motiu es proposa com a alternativa els actuadors multivolta i reductors proposat a la Taula 12.

DN	PN	Model vàlvula (o equivalent)	Model actuador (o equivalent)	Model reductor (o equivalent)	t (s)	P (kW)
300	10	KSB ISORIA 10 T5 BELGICAST GREAT GOLD	AUMA SA 07.6 / AM 01.1	AUMA GS 80.3 (53:1)	72	0,060
400	10	KSB ISORIA 10 T5 BELGICAST GREAT GOLD	AUMA SA 07.6 / AM 01.1	AUMA GS 80.3 (53:1)	72	0,100

Taula 12. Models d'actuadors multivolta de les vàlvules de papallona motoritzades considerats.

El temps d'actuació dels actuadors multivolta es pot revisar en el moment de selecció del model i de fixar la relació d'engranatges.

Els actuadors multivolta tenen el reductor acoblat directament.

Els actuadors disposaran del mòdul de control AUMA MATIC AM01.1 amb botonera, control local i remot, i senyals digitals, segons esquema elèctric MSP1110KC3—F18H1 TPA0031BA-101-000 del fabricant i adjunt en el projecte (veure apèndix 3), i s'integren a la xarxa de control de planta. L'esquema elèctric es revisarà en obra prèvia a la comanda amb el personal d'automatització d'ATL per a la seva validació.

Les fitxes tècniques dels actuadors, incloent els esquemes elèctrics i les senyals s'adjunten als apèndixs de l'Annex nº10: Equips, mentre que el llistat de senyals s'adjunta als apèndix de l'Annex nº12: Instal·lacions de control i comunicació.

L'actuador elèctric amb el mòdul de control AUMA MATIC AM 01.1 es comunica amb el PLC a través de les senyals d'entrada i sortida que es recullen a la Taula 13 i que s'integren a la xarxa de control de planta. Aquestes senyals són les mateixes per a totes les vàlvules del sistema i inclouen informació crítica per al control i monitoratge del sistema:

Senyal	Descripció	Tipus
Lectures	Magnetotèrmic	Digital
Lectures	Tèrmic	Digital
Lectures	Confirmació Obrir	Digital
Lectures	Confirmació Tancar	Digital
Lectures	Servei	Digital
Lectures	Limit Parell Tancament	Digital
Lectures	Limit Parell Obertura	Digital
Lectures	Fi de Cursa Tancada	Digital
Lectures	Fi de Cursa Obert	Digital
Lectures	Polsos	Digital
Ordres	Ordre Obertura	Digital
Ordres	Ordre Rearmament	Digital
Ordres	Ordre Tancament	Digital

Taula 13. Senyals dels actuadors elèctrics

Els actuadors de les vàlvules tenen la característica de no enviar senyals analògiques al PLC del sistema de control.

8.5.4 Especificacions generals de les noves vàlvules de papallona

8.5.4.1 Funció i requeriments

Les vàlvules de papallona a instal·lar tenen la funció de seccionar i aïllar els diferents equips i trams de canonada i entrades i sortides dels vasos del nou dipòsit.

Totes les vàlvules de papallona tindran un indicador visual directe de la posició de la papallona. L'accionament manual serà per volant i desmultiplicador.

Es defineix el coeficient de cabal Kv com el cabal d'aigua (m3/hora) a una temperatura entre 5º i 40º que passa a través de la vàlvula amb l'obturador totalment obert creant una pèrdua de pressió estàtica de 0,1 N/mm2. El fabricant haurà de subministrar aquesta dada.

Els materials seran metàl·lics i han de ser conformes amb la norma UNE-EN 593:1998.

Les vàlvules es muntaran en la ubicació i posició indicada en els plànols. En cas d'instal·lar-se amb l'eix vertical, la vàlvula incorporarà un reforç en els coixinets inferiors.

En el present projecte s'han considerat que vàlvules amb eix vertical per les limitacions d'espai dins les arquetes i per facilitat el seu hissat pels registres de les lloses superiors de les arquetes.

- Arquetes de vàlvules de seccionament:
  - Es considera que l'eix vertical facilita el muntatge del reductor i de l'actuador dins l'arqueta si aquest no ve de fàbrica.
  - La ubicació del reductor i l'actuador a la part superior de l'arqueta faciliten les tasques de desmuntatge i muntatge en el futur, ja que encaixen amb les dimensions del registre.
  - Homogeneïtzació en demanar dues vàlvules iguals.

Les vàlvules de papallona seran concèntriques i amb doble brida. No s'admeten vàlvules tipus lug o wafer.

8.5.4.2 Definició i condicions de les partides d'obra executades

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Neteja del interior i extrems del tub i de les vàlvules.
- Preparació de les unions amb elements d'estanquitat.
- Connexió de la vàlvula a la xarxa.
- En el cas de vàlvules motoritzades connexió a la xarxa elèctrica.
- Prova de servei i assistència del proveïdor de la vàlvula i de l'actuador durant la posada en marxa i configuració.

CONDICIONS GENERALS:

- Els eixos de la vàlvula i de la canonada han de quedar alineats.
- L'arrossegament de la papallona es realitzarà internament mitjançant estriat de l'eix fins a DN600 o xavetes cilíndriques a partir de DN650.
- L'elastòmer o anell d'estanquitat no serà mai vulcanitzat.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 207 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

- La maneta o volant de la vàlvula ha de ser accessible.
- Les vàlvules s'han d'instal·lar situades de manera que es puguin realitzar tasques de manteniment de les diferents parts.
- Tant els junts de la vàlvula com les connexions amb la canonada han de ser estanques a la pressió de treball.
- El pes de la canonada no ha de descansar sobre la vàlvula.
- S'ha de deixar connectada a la xarxa corresponent, en condicions de funcionament.
- S'ha de deixar connectada a la xarxa corresponent, en condicions de funcionament.
- La posició ha de ser la reflectida a la DT o, en el seu defecte, la indicada per la DF.
- Toleràncies d'instal·lació:
  - Posició: ± 30 mm

MUNTADES SUPERFICIALMENT:

- L'eix d'accionament ha de quedar horitzontal, o en qualsevol posició radial per sobre del pla horitzontal.
- La distància entre la vàlvula i la paret ha de ser la necessària, perquè pugui girar el cos, un cop desmuntat l'eix d'accionament del sistema de tancament.

MUNTADES EN CANONADES

- L'eix d'accionament ha de quedar preferiblement en horitzontal.
- La distància entre la vàlvula i la paret o qualsevol equip ha de ser la necessària, perquè pugui girar el cos, un cop desmuntat l'eix d'accionament del sistema de tancament.

MUNTADES EN PERICÓ:

- L'eix d'accionament ha de quedar vertical, amb la maneta cap amunt, i ha de coincidir amb el centre del pericó.
- La distància entre la vàlvula i el fons del pericó ha de ser la necessària perquè pugui girar el cos un cop desmuntat l'eix d'accionament del sistema de tancament.
- En el cas de vàlvules embridades, la distància entre la vàlvula i el fons del pericó ha de ser la necessària perquè es puguin col·locar i treure tots els cargols de les brides.

VÀLVULA AMB MOTOR:

S'ha de connectar la vàlvula a xarxa corresponent i el motor a la xarxa elèctrica.

8.5.4.3 Condicions del procés d'execució

CONDICIONS GENERALS:

- Abans de la instal·lació de la vàlvula s'ha de netejar l'interior dels tubs.
- Les connexions dels diferents elements s'han de realitzar seguint les indicacions del fabricant i amb les eines adequades per tal de no malmetre les diferents peces.
- La descàrrega i manipulació de les vàlvules s'ha de fer de forma que no rebin cops.
- El tub s'ha d'encaixar sense moviments de torsió.
- La unió entre els tubs i vàlvules s'ha de fer garantint la no transmissió de càrregues, la impermeabilitat i l'adherència amb les parets.
- Abans de realitzar la unió entre els tubs i les vàlvules cal fer la comprovació que extrems estan ben acabats, nets, sense rebaves i amb els condicions correctes per realitzar la unió.
- Un cop acabada la instal·lació, s'ha de netejar interiorment fent-hi passar aigua perquè arrossegui les brosses i els gasos destil·lats produïts pel lubricant o per l'adhesiu i el netejador. No s'ha de fer servir en aquesta operació cap tipus de dissolvent.
- En el cas que la canonada sigui per abastament d'aigua, cal fer un tractament de depuració bacteriològic després de rentar-la.

VÀLVULA AMB MOTOR:

- La connexió de l'actuador ha de realitzar-se amb la xarxa elèctrica fora de servei.

8.5.4.4 Unitat i criteris d'amidament

Unitat de quantitat subministrada i instal·lada, mesurada segons les especificacions de la DT.

Es mesurarà com unitat completa, incloent juntes d'estanqueïtat, cargols, femelles, volanderes, servomotor, el cable des de tots els elements de la vàlvula, potència i control, fins a l'armari elèctric, l'ajust dels finals de carrera i limitadors de parell i tots els accessoris necessaris per al seu total funcionament. La instal·lació inclou tots els transports i càrregues/descàrregues necessaris, així com les grues necessàries per deixar les vàlvules en funcionament.

8.5.4.5 Normativa de compliment obligatori

La normativa ha de ser l'específica a l'ús a què es destini.

VÀLVULA AMB MOTOR:

- Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

8.5.4.6 Característiques generals de les vàlvules a instal·lar

S'instal·laran vàlvules de papallona manuals i motoritzades i embridades que respectin l'especificació de materials, disseny, construcció i prestacions i la seva durabilitat i qualitat sigui reconeguda com a equivalent.

Les vàlvules de papallona hauran de satisfer els requeriments que segueixen:

- Les vàlvules es dissenyaran, subministraran i s'instal·laran segons les normes ISO 5752 sèrie 20, EN 558-1 sèrie 20 per a aigua potable, marcat EN 19, estanquitat segons ISO 5208 cat. A i EN 12266-1 taxa A, platina per a acoblament de l'actuador segons ISO 5211, brides EN 1092-2 PN10 o PN16 segons requeriment.
- L'arrossegament de la papallona es realitzarà internament mitjançant estriat de l'eix fins a DN600 o xavetes cilíndriques a partir de DN650.
- L'elastòmer o anell d'estanquitat no serà mai vulcanitzat.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 208 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

- Les vàlvules compliran amb les exigències de seguretat de l'annex 1 de la Directiva Equips a Pressió 97/23/CE (DEP) per als fluids dels grups 1 i 2.
- Totes les vàlvules seran previstes amb certificats de conformitat de materials segons certificat de fabrica 2.2. segons EN 10204, prova estàndard segons 2.1 EN 10204, prova d'estanquitat ISO5208 segons 3.1. EN 10204 i assaig hidrostàtic ISO 5208 amb la vàlvula muntada.

8.6 Vàlvules de comporta

8.6.1 Nova vàlvula

S'instal·len dues vàlvules DN150 en els desguassos dels dipòsits (una vàlvula per vas) a l'arqueta de vàlvules de sortida, segons s'indica en plànols.

Totes les vàlvules seran embridades i d'operació manual.

Les vàlvules de comporta es dissenyaran, subministraran i s'instal·laran segons les normes EN 558 S.14 (F4) per a aigua potable, EN 1074-1, EN 1074-2 i EN 1171, brides EN 1092-2 PN10.

Paràmetre/Element	Material/Valor
DN	150
Brides i normes	EN558-2 S.14/DIN F4 EN 1074-1, EN 1074-2 i EN 1171 EN 1092-2 PN10
Tipus de connexió	Embridada EN 1092-2 PN10
Material cos	Fosa dúctil EN-GJS-500-7 s/EN 1563 amb recobriment epoxi 250 µm GSK
Material tapa	Fosa dúctil EN-GJS-500-7 s/EN 1563 amb recobriment epoxi 250 µm GSK
Material tancament (llentia comporta)	Fosa dúctil EN-GJS-500-7 totalment revestida amb EPDM s/EN 681-1
Material volant	Fosa dúctil EN-GJS-500-7 o acer estampat amb epoxi o pintat
Material eix	Acer inoxidable 1.4021/AISI 420 s/EN 10088
Material cargol del tancament	Aliatge coure CW617N EN 12165
Material de la junta cos-tapa	EPDM EN 681-1
Material junta tòrica eix	EPDM EN 681-1
Material dispositiu baioneta	Bronze Br-al CW307G s/ EN 12165
Material junta tòrica baioneta	Cautxú NBR ASTM D2000
Material junta tòrica baioneta-tapa	Cautxú NBR ASTM D2000
Cargolaria cos-tapa	Acer 12.9 protecció GEOMET
Material tapa guardapols	EPDM s/E EN 681-1
Material cargol i volanderes del volant	Acer inoxidable 1.4301/AISI 304 s/EN 10888
Cargols, femelles i volanderes tapa	Acer qualitat 8.8, recobriment GEOMET s/ EN ISO 898-1

Taula 14. Característiques de les vàlvules de comporta BELGICAST INFINITY.

8.6.2 Especificacions generals de les vàlvules de comporta

8.6.2.1 Requeriments

La posició per defecte de les vàlvules serà la següent:

- Les vàlvules dels desguassos es mantindran tancades excepte que s'especifiqui el contrari.
- Les vàlvules de les captacions es mantindran obertes excepte que s'especifiqui el contrari.
- Les vàlvules de les ventoses es mantindran obertes.

El disseny serà tal que es pugui desmuntar i retirar l'obturador sense necessitat de separar el cos de la vàlvula de la canonada. Igualment ha de ser possible substituir o separar els elements d'estanqueïtat del mecanisme de maniobra amb la conducció en servei, sense necessitat de desmuntar la vàlvula ni l'obturador. La part inferior de l'interior del cos no ha de tenir acanaladores, de manera que una vegada oberta la vàlvula no hi hagi cap obstacle pel pas d'aigua ni buits en els que puguin dipositar-se sòlids.

La secció de pas ha de ser com a mínim el 90% de la corresponent al DN. Les unions a les canonades seran amb brides i amb rodet de desmuntatge.

Les vàlvules seran metàl·liques per a qualsevol DN.

Totes les vàlvules de comporta seran embridades.

8.6.2.2 Definició i condicions de les partides d'obra executades

Vàlvules de comporta motoritzades o manuals, roscades, embridades o d'extrems ranurats, muntades.

S'han considerat els tipus de col·locació següents:

- Muntades superficialment
- Muntades en pericó de canalització soterrada

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Neteja de l'interior del tubs i de les unions
- Preparació de les unions amb els elements d'estanquitat
- Connexió de la vàlvula als tubs
- Prova de servei

CONDICIONS GENERALS:

- Els eixos de la vàlvula i de la canonada han de quedar alineats.
- La maneta o volant de la vàlvula ha de ser accessible.
- Les vàlvules s'han d'instal·lar situades de manera que es puguin realitzar tasques de manteniment de les diferents parts.
- Tant el premsaestopes de la vàlvula com les connexions amb la canonada han de ser estanques a la pressió de treball.
- S'ha de deixar connectada a la xarxa corresponent, en condicions de funcionament.
- La pressió exercida pel premsaestopes sobre l'eix d'accionament no ha d'impedir la maniobra del volant amb la mà.
- La posició ha de ser la reflectida a la DT o, en el seu defecte, la indicada per la DF.
- Toleràncies d'instal·lació:

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 209 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

- Posició: ± 30 mm

MUNTADES SUPERFICIALMENT:

- L'eix d'accionament ha de quedar horitzontal, o en qualsevol posició radial per sobre del pla horitzontal.
- La distància entre la vàlvula i la paret ha de ser la necessària perquè pugui girar el cos, un cop desmuntat l'eix d'accionament del sistema de tancament.

MUNTADES EN PERICÓ:

- L'eix d'accionament ha de quedar vertical, amb el volant cap amunt, i ha de coincidir amb el centre del pericó.
- La distància entre la vàlvula i el fons del pericó ha de ser la necessària perquè pugui girar el cos un cop desmuntat l'eix d'accionament del sistema de tancament.
- La distància entre la vàlvula i el fons del pericó ha de ser la necessària perquè es puguin col·locar i treure tots els cargols de les brides.

8.6.2.3 Condicions del procés d'execució

CONDICIONS GENERALS:

- Abans de la instal·lació de la vàlvula s'ha de netejar l'interior dels tubs.
- Abans de realitzar la unió entre els tubs i les vàlvules cal fer la comprovació que extrems estan ben acabats, nets, sense rebaves i amb els condicions correctes per realitzar la unió.
- La descàrrega i manipulació de les vàlvules s'ha de fer de forma que no rebin cops.
- Les connexions dels diferents elements s'han de realitzar seguint les indicacions del fabricant i amb les eines adequades per tal de no malmetre les diferents peces.
- L'estanquitat de les unions s'ha de realitzar mitjançant els junts adequats.
- La unió entre els tubs i vàlvules s'ha de fer garantint la no transmissió de càrregues, la impermeabilitat i l'adherència amb les parets.
- Un cop acabada la instal·lació, s'ha de netejar interiorment fent-hi passar aigua perquè arrossegui les brosses i els gasos destil·lats produïts pel lubricant o per l'adhesiu i el netejador. No s'ha de fer servir en aquesta operació cap tipus de dissolvent.
- En el cas que la canonada sigui per abastament d'aigua, cal fer un tractament de depuració bacteriològic després de rentar-la.

8.6.2.4 Unitat i criteris d'amidament

Unitat de quantitat instal·lada, mesurada segons les especificacions de la DT.

8.6.2.5 Normativa de compliment obligatori

La normativa ha de ser l'específica a l'ús a què es destini.

8.7 Vàlvules de bola

8.7.1 Noves vàlvules i requeriments

Les vàlvules de seccionament o de desguàs de diàmetre inferior a 100 mm seran vàlvules de bola, excepte que s'especifiqui explícitament el contrari.

També s'instal·laran vàlvules de bola en els picatges, captacions o punts de mostreig o connexió de ventoses de diàmetre inferior a 100 mm.

Les vàlvules de bola de DN igual o inferior a 25 mm seran roscades, mentre que les compreses entre 25 i 100 mm seran embridades. Per a DN25 s'admeten tant vàlvules roscades com embridades.

Les vàlvules seran d'acer inoxidable AISI 316L, en especial el seu eix.

Totes les vàlvules de desguassos i captacions d'instrumentació seran de la mateixa família i aptes per a aigua potable.

Les vàlvules de bola de seccionament dels panells d'analitzadors de qualitat de l'aigua poden ser plàstiques.

8.7.2 Especificacions generals de les vàlvules de bola

8.7.2.1 Definició i condicions de les partides d'obra executades

Vàlvules de bola metàl·liques o sintètiques, muntades.

- S'han considerat els elements següents:
  - Vàlvules roscades amb actuador elèctric o pneumàtic.
  - Vàlvules embridades amb actuador elèctric o pneumàtic
  - Vàlvules manuals roscades
  - Vàlvules manuals embridades
- S'han considerat els tipus de col·locació següents:
  - Muntades superficialment
  - Muntades en pericó de canalització soterrada
- L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
  - Vàlvula de bola amb actuador:
    - Neteja de l'interior del tub i de les rosques si és el cas.
    - Preparació de les unions amb cintes en el cas de les connexions amb rosca
    - Connexió de la vàlvula a la xarxa
    - Connexió de l'actuador a la xarxa corresponent (elèctrica o pneumàtica)
    - Prova de servei
  - Vàlvules de bola per a col·locar roscades:
    - Neteja de rosques i d'interior de tubs
    - Preparació de les unions amb cintes

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 210 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

- Connexió de la vàlvula a la xarxa
- Prova de servei

- Vàlvula de bola per encolar o embridar:
  - Neteja de l'interior dels tubs
  - Connexió de la vàlvula a la xarxa
  - Prova d'estanquitat

CONDICIONS GENERALS:

- Els eixos de la vàlvula i de la canonada han de quedar alineats.
- La maneta o volant de la vàlvula ha de ser accessible.
- Les vàlvules s'han d'instal·lar situades de manera que es puguin realitzar tasques de manteniment de les diferents parts.
- Tant els junts de la vàlvula com les connexions amb la canonada han de ser estanques a la pressió de treball.
- S'ha de deixar connectada a la xarxa corresponent, en condicions de funcionament.
- La posició ha de ser la reflectida a la DT o, en el seu defecte, la indicada per la DF.
- Toleràncies d'instal·lació:
  - Posició: ± 30 mm

MUNTADES SUPERFICIALMENT:

- L'eix d'accionament ha de quedar horitzontal, o en qualsevol posició radial per sobre del pla horitzontal.
- La distància entre la vàlvula i la paret ha de ser la necessària perquè pugui girar el cos, un cop desmuntat l'eix d'accionament del sistema de tancament.

MUNTADES EN PERICÓ:

- L'eix d'accionament ha de quedar vertical, amb la maneta cap amunt, i ha de coincidir amb el centre del pericó.
- La distància entre la vàlvula i el fons del pericó ha de ser la necessària perquè pugui girar el cos un cop desmuntat l'eix d'accionament del sistema de tancament.
- En el cas de vàlvules embridades, la distància entre la vàlvula i el fons del pericó ha de ser la necessària perquè es puguin col·locar i treure tots els cargols de les brides.

VÀLVULA DE BOLA AMB ACTUADOR:

- S'ha de connectar la vàlvula a la xarxa corresponent i l'actuador a la xarxa elèctrica o pneumàtica.

8.7.2.2 Condicions del procés d'execució

CONDICIONS GENERALS:

- Abans de la instal·lació de la vàlvula s'ha de netejar l'interior dels tubs.
- Les connexions dels diferents elements s'han de realitzar seguint les indicacions del fabricant i amb les eines adequades per tal de no malmetre les diferents peces.
- La descàrrega i manipulació de les vàlvules s'ha de fer de forma que no rebin cops.
- El tub s'ha d'encaixar sense moviments de torsió.
- La unió entre els tubs i vàlvules s'ha de fer garantint la no transmissió de càrregues, la impermeabilitat i l'adherència amb les parets.
- Abans de realitzar la unió entre els tubs i les vàlvules cal fer la comprovació que extrems estan ben acabats, nets, sense rebaves i amb els condicions correctes per realitzar la unió.
- Un cop acabada la instal·lació, s'ha de netejar interiorment fent-hi passar aigua perquè arrossegui les brosses i els gasos destil·lats produïts pel lubricant o per l'adhesiu i el netejador. No s'ha de fer servir en aquesta operació cap tipus de dissolvent.
- En el cas que la canonada sigui per abastament d'aigua, cal fer un tractament de depuració bacteriològic després de rentar-la.

VÀLVULAS DE BOLA PER A COL·LOCAR ROSCADES:

- Les unions amb la canonada han de quedar segellades mitjançant cintes d'estanquitat adequades.
- L'enroscada, en el seu cas, s'ha de fer sense forçar ni malmetre la rosca.
- Abans de la instal·lació de la vàlvula s'han de netejar l'interior dels tubs i les rosques d'unió.
- Els protectors de les rosques amb que van proveïdes les vàlvules només s'han de treure en el moment d'executar les unions.

VÀLVULA DE BOLA AMB ACTUADOR:

- La connexió dels actuadors d'aquestes vàlvules s'ha de realitzar amb la xarxa elèctrica o pneumàtica fora de servei.
- Quan l'actuador sigui pneumàtic les connexions amb la xarxa han de ser estanques.

8.7.2.3 Unitat i criteris d'amidament

Unitat de quantitat instal·lada, mesurada segons les especificacions de la DT.

8.7.2.4 Normativa de compliment obligatori

La normativa ha de ser l'específica a l'ús a què es destini.

VÀLVULA DE BOLA AMB ACTUADOR ELÈCTRIC:

- Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

8.8 Vàlvules d'agulla

Les vàlvules de seccionament d'instrumentació de pressió (manòmetres i transmissors de pressió) seran vàlvules d'agulla DN 25 roscades d'acer inoxidable AISI 316L.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 211 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

8.9 Ventoses

El present projecte no contempla la instal·lació de ventoses.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 212 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

9 Equips d'instrumentació i control

9.1 Introducció

En aquest capítol es recullen les especificacions tècniques que han de tenir els equips d'instrumentació i control a instal·lar en aquesta obra en canonades, dipòsits i arquetes i que s'incorporaran a l'arquitectura de control de la instal·lació d'ATL.

No s'inclouen els elements de les instal·lacions de comunicació i control, ja que ja tenen un capítol dedicat dins l'àmbit de les instal·lacions.

9.2 Criteris generals d'equips d'instrumentació

9.2.1 Documents a entregar

El subministrador dels equips haurà d'entregar:

- Relació valorada de recanvis per a dos anys d'operació
- Instruccions de muntatge, posada en marxa, operació i manteniment.
- Llistat d'averies més freqüents, causes i les seves solucions, recanvis inclosos.
- Llistat de punts a engreixar, tipus de lubricants i freqüència.
- Esquemes de connexions elèctriques i de control
- Assajos i certificats de fabricació, idoneïtat per aigua potable i calibratge

No s'aprovaran equips en contacte amb l'aigua potable sense certificats d'idoneïtat per al consum humà.

9.2.2 Certificats de compatibilitat amb l'aigua potable

Tots els equips en contacte amb l'aigua potable d'abastiment hauran de disposar de certificats de compatibilitat amb l'aigua potable o estar formats per materials certificats per a tal fi.

Els equips que tenen connexió amb l'aigua de procés d'acer inoxidable AISI 316L no requereixen certificats específics d'idoneïtat per a aigua potable sempre que es pugui certificar la qualitat de la seva fabricació sense contaminants.

També s'accepten equips validats i homologats per ATL.

9.2.3 Identificació i registre

Tots els equips d'instrumentació hauran d'identificar-se des de fàbrica amb el seu TAG assignat, per a fer un correcte seguiment del seu calibratge en fàbrica i de les proves d'instal·lació, així com assegurar que s'instal·la l'equip adequat segons les característiques del servei (agressivitat, temperatura, pH, etc.).

En aquest cas concret es tracta d'aigua potable.

9.2.4 Ubicació dels sensors i aïllament de la xarxa

Els sensors ubicats en canonada, com ara cabalímetres, hauran de poder-se aïllar en un tram curt entre vàlvules per a la seva substitució en cas d'avaria o manteniment. S'instal·larà un carret de desmuntatge si és menester.

Els sensors ubicats en picatges i que no siguin d'inserció, com ara manòmetres i transmissors de pressió, s'instal·laran aigües avall d'una vàlvula de bola o d'agulla per a facilitar el seu muntatge i desmuntatge sense necessitat de tallar el servei de la canonada.

Els sensors inserits dins la canonada hauran d'instal·lar-se en un tram curt que es pugui aïllar entre vàlvules per a la seva substitució.

Els sensors que s'ubiquin en un circuit auxiliar com la majoria d'analitzadors de qualitat de l'aigua, disposaran del seu sistema de tubs, vàlvules, bombes auxiliars i altres equips que es consideri necessari per assegurar el seu correcte funcionament. El contractista haurà de proveir tots aquests elements. La captació s'aïllarà de la canonada principal amb una vàlvula de bola.

El retorn serà desaiguat a la xarxa de drenatges o es retornarà al dipòsit d'acord amb la seva viabilitat tècnica i a criteri de la Direcció d'Obra i els criteris de l'operador..

9.2.5 Ubicació dels lectors i transmissors

Els lectors i transmissors dels sensors d'instrumentació s'ubicaran de tal manera que siguin fàcilment accessibles i consultables.

En cas d'ubicació dels equips en posicions de difícil accés, s'optarà per transmissors exempts i s'ubicarà el lector/transmissor en una zona de fàcil accés.

9.2.6 Amidament i abonament

Els sensors d'instrumentació s'amiden i s'abonen per unitat d'acord amb les prescripcions definides en aquest plec per a cada equip i les unitats definides en el quadre de preus del pressupost.

S'abonaran les unitats totalment instal·lades, calibrades, provades i en funcionament, un cop aportada tota la documentació tècnica i de qualitat per part del contractista.

El preu de la unitat inclou tots els elements necessaris per a la seva instal·lació, inclòs cable amb lector o transmissor exempt o a quadre o PLC i eventuals targetes.

9.3 Nivells

A cada vas de dipòsit s'instal·laran dos nivells piezorresistius WIKA LH-20, un de primari i un de secundari de contrast o d'emergència, sumant un total de 4 unitats. Aquests nivells tenen les següents característiques:

Paràmetre	Valor
Tipus	Piezorresistiu a 3 fils apantallats, recalibre i parametritzable
Sortida de senyal	4-20 mA
Rang de mesura	0 a 1 bar
Rang de temperatures d'operació	-5ºC a 40ºC
Compensació de temperatura	Incorporat al sensor
Fluid	Aigua potable
Protecció	IP68
Alimentació	24 V CC
Classe de precisió	Linealitat, amb histèresi i reproducibilitat incloses segons especificacions DIN EN 60770:± 0,2% del fons d'escala.
Execució	Sonda submergible amb 40 m de cable (mínim)

Taula 15. Característiques dels nivells piezorresistius WIKA LH-20 a instal·lar.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 213 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

9.4 Sensors de pressió

9.4.1 General

El present projecte no contempla la instal·lació de sensors de pressió a les entrades i sortides dels dipòsits. En tot cas, a les canonades s'han previst uns picatges amb vàlvules de bola per a una futura instal·lació si fos menester.

En aquest annex es donen unes indicacions dels equips proposats (d'acord amb els requeriments d'ATL per a altres instal·lacions) per si finalment s'instal·lessin.

Les sondes de pressió consten dels següents elements que s'instal·laran sempre com un únic conjunt:

- Picatge DN 25 a la canonada amb una vàlvula de bola de seccionament DN25 PN16 i una derivació en creu
- 1 manòmetre amb una vàlvula de bola DN25 PN16
- 1 transmissor de pressió amb una vàlvula de bola DN 25 PN16
- 1 extrem lliure amb una vàlvula de bola DN 25 PN16 per mostreig o per instal·lació d'altres sensors o derivacions.

També es podrien instal·lar els dos elements (manòmetre i transmissor de pressió) en picatges independents en paral·lel, així com aprofitar el punt de connexió per a mesurar altres paràmetres.

Les sondes de pressió s'instal·laran en els punts d'interès indicats en els P&IDs.

A continuació es descriuen per separat el manòmetre i el transmissor de pressió.

9.4.2 Manòmetres

S'instal·laran manòmetres WIKA 233.50 o similar en els punts indicats als P&IDs amb les següents característiques.

Paràmetre	Valor
Tipus	Molla tubular, sistema Bourdon
Model	Concèntric, WIKA 233.50 o similar
Tipus de connexió	Inferior, rosca mascle
Diàmetre de connexió	G ½" B mascle
Diàmetre d'esfera	100 mm
Fluid	Aigua potable
Rang de mesura	0-1 bar
Protecció	Glicerina IP 65
Exactitud	±1% / Classe 1,0 s/ EN 837-1
Fabricació	Segons EN 837, EN 10204
Material agulla	Duralumini, pintada en negre amb cargol d'ajustament micromètric
Material peces en contacte amb el fluid	Acer inoxidable AISI 316L
Material caixa	Acer inoxidable AISI 316 amb disc de seguretat
Material tanca	Cristall de vidre 3 mm i cèrcol inoxidable
Material esfera	Alumini, fons blanc, xifres negres

Paràmetre	Valor
Temperatura màxima de treball	-15ºC a 70ºC
Sobrepressions màximes	130% de l'escala màxima de graduació durant breus espais de temps.

Taula 16. Característiques dels manòmetresexa a instal·lar.

9.4.3 Transmissors de pressió

S'instal·laran transmissors de pressió WIKA S-20 en els puntis indicats als P&IDs. Els transmissors de pressió en línia s'integraran a l'estructura de control de la instal·lació i el seu protocol de comunicacions serà 4-20 mA.

Paràmetre	Valor
Sèrie i model	WIKA S-20
Tipus de connexió	Inferior, rosca mascle
Diàmetre de connexió	G ½" B mascle
Fluid	Aigua potable
Pressió mesurada	Pressions absolutes i relatives de líquids
Rang d'amidament	0-1 bar
Senyal de sortida	4-20 mA
Exactitud	≤ ± 0,3% FS
Temps de resposta	< 20 ms
Pressió mínima de trencament	100 bar
Rang de temperatura de funcionament	-10ºC – 50ºC
Resistència a la vibració	10 g, 10 Hz-2000 Hz
Protecció	IP68
Material membrana	Alloy C
Material part en contacte amb el fluid	Acer inoxidable AISI 316L
Material caixa	Acer inoxidable AISI 316Ti
Material connexió elèctrica	Acer inoxidable AISI 316L

Taula 17. Característiques dels transmissor de pressió en línia WIKA S-20.

9.5 Sensors d'inundació

En principi no s'instal·laran sensors d'inundació ja que les arquetes disposaran de drenatges a la llosa i aquestes es troben molt per sobre del nivell freàtic, de manera que les arquetes no es podrien inundar.

En cas que es requereixi la instal·lació futura de sensors d'inundació, ja sigui com a sistema d'alerta i si s'escau, d'arrencada de bombes d'esgotament, s'instal·laran sensors d'inundació a les arquetes i edificis de les característiques recollides a la Taula 18.

Paràmetre	Valor
Model	Simon 82 o similar
Tipus	Aigua
Mode de funcionament	Sonda externa
Tensió alimentació	1F 230 Vca 50Hz

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 214 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

Paràmetre	Valor
Potència	0,05 W
Funció acústica	Sí
Funció senyalitzadora	Sí
Protecció	IP20
Tipo d'instal·lació	Apte per superfície i encastar
Rang de temperatura de funcionament	0 a 40ºC

Taula 18. Característiques del sensor d'inundació.

9.6 Punts de presa de mostres

Tots els punts de presa de mostres per a qualitat de l'aigua s'ubiquen en derivacions de la canonada d'acer inoxidable AISI 316L a la cambra de vàlvules.

Els punts de presa de mostres compliran:

Paràmetre	Valor
Funció	Presa de mostres en canonada a pressió
Fluid	Aigua
Pressió de treball	0-2,5 bar
Material	Acer inoxidable AISI 316L
Rang de temperatura d'operació	-5ºC – 40ºC

Taula 19. Característiques dels punts de presa de mostres de qualitat de l'aigua a instal·lar.

Tots els punts de presa de mostres s'indicaran als P&IDs.

S'instal·larà un punt de presa de mostres en tots els punts on s'analitzi la qualitat de l'aigua:

- Presa de mostres en una derivació de la captació de l'analitzador(s)
- Presa de mostres en les connexions de la instrumentació de lectura de pressió

No s'instal·laran punts de presa de mostres en punts morts de les canonades on pugui romandre aigua estancada.

9.7 Analitzadors

9.7.1 Introducció

En aquest article s'inclouen les prescripcions dels analitzadors de les mostres de qualitat de l'aigua en els diferents punts de la instal·lació:

- Analitzador de clor
- Analitzador de terbolesa

La qualitat de l'aigua es mesurarà a l'entrada del dipòsit, a l'alçada de l'arqueta de vàlvules d'entrada, aigües avall de la dosificació de clor; i a la sortida del dipòsit a l'alçada de la caseta de by-pass i cabalímetres, aigües avall també d'una segona injecció de clor.

Un bombament auxiliar impulsarà l'aigua als analitzadors, ubicats en una nova instal·lació independent dins la caseta de cloració, executada en el marc de les obres de la connexió a Vallirana, i el rebuig es conduirà a la xarxa de drenatges i pluvials.

El contractista subministrarà i instal·larà totes les canonades, vàlvules, accessoris i equips necessaris per a la seva correcta instal·lació i funcionament. S'entregarà el conjunt completament instal·lat provat.

La localització dels analitzadors s'indica als P&IDs i al llistat d'equips.

S'han considerat els equips acceptats per ATL i que operen en altres instal·lacions dels fabricants DE NORA i HACH.

Les sondes dels analitzadors es connecten a un controlador que agrupa diverses senyals, ja siguin de diferents paràmetres que s'analitzen en un mateix punt o diversos punts d'anàlisis propers.

No s'instal·laran analitzadors de qualitat de l'aigua en punts morts de les canonades on pugui romandre aigua estancada.

D'acord amb els requeriments d'ATL en aquest projecte només es contempla l'anàlisi de concentració de clor a l'entrada i a la sortida del dipòsit.

No es contempla l'anàlisi de la terbolesa a les conduccions d'entrada i de sortida, tot i que en el present document es donen unes prescripcions indicatives en cas que finalment calgués instal·lar-les.

9.7.2 Controladors o transmissors d'anàlisis multiparamètrics

Els controladors o transmissors d'anàlisis recullen en una mateixa estació les senyals de diferents sondes analitzadores i transmeten la informació mitjançant Ethernet IP O 4-20 mA al sistema de control i regulació de la planta. Aquests s'alimenten a 24V CC i disposen del seu propi sistema d'auto-diagnòstic o d'autoavaluació d'estat o d'alertes.

Els controladors només es connecten a les sondes o analitzadors del mateix fabricant.

Aquests equips es disposen ancorats en panells, murs o pilars o altres estructures auxiliars, junt amb altra instrumentació en un punt proper al punt de lectura de la canonada, facilitant el seguiment i la verificació de les dades enregistrades.

Les sondes de DE NORA es connectaran a transmissors MICROCHEM 3 que admeten 8 connexions.

Les sondes de HACH es connectaran a transmissors SC4500 que admeten 2 connexions.

Paràmetre	Valor
Sèrie i model	DE NORA Microchem 3
Funció	Controlador o transmissor d'anàlisis multiparamètrics
Número de canals de sondes	8 digitals / 2 analògics
Relés de alarma	2 (SPDT)
Protocol comunicacions	4-20 mA
Alimentació	24 V CC
Consum	125 W
Protecció caixa	IP65 NEMA 4X
Software de verificació	Sí
Pantalla de lectura	Pantalla tàctil o amb botons

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 215 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

Taula 20. Característiques dels transmissors multiparamètrics DE NORA Microchem 3.

Paràmetre	Valor
Sèrie i model	HACH SC4500
Funció	Controlador o transmissor d'anàlisis multiparamètrics
Número de canals de sondes	2
Relés de alarma	2 (SPDT)
Protocol comunicacions	Ethernet IP
Alimentació	24 V CC
Consum	125 W
Protecció caixa	IP66 NEMA 4X
Software de verificació	Sí (Prognosis)
Pantalla de lectura	Pantalla tàctil o amb botons

Taula 21. Característiques dels transmissors multiparamètrics HACH SC4500.

9.7.3 Analitzador de clor

Es mesurarà la concentració de clor lliure a la canonada d'entrada i de sortida dels dos dipòsits indicat al P&ID amb un analitzador de clor amperomètric.

S'instal·larà un sensor en una cel·la electroquímica CL4 (homologada per ATL) integrada en un panell DE NORA MC5000 connectat a un transmissor DE NORA Microchem 3. Es tracta de tres equips, tots compatibles amb la cel·la del sensor CL4.

Paràmetre	Valor
Sèrie i model	DE NORA MC5000 (panell i cel·les) DE NORA CL4 (cel·la electroquímica de mesura)
Funció	Analitzador de clor residual
Tipologia	Analitzador de clor amperomètric
Fluid	Aigua potable
Rang de mesura	0.01 – 10 ppm
Precisió	±5% o 0,01 mg/l (el major)
Temps del cicle	2,50 min
Cabal de mostra	50-500 ml/min a l'analitzador
Rang de temperatura d'operació	-5ºC – 40ºC
Connexió	DN25
Nº d'elèctrodes	3
Material dels elèctrodes	Or (treball), cobre (mesura) i planta (referència)
Lectura	En línia/by-pass
Connexió a drenatge	Requerida
Transmissor d'anàlisis multiparamètric	DE NORA Microchem 3

Taula 22. Característiques de l'analitzador de clor residual a instal·lar.

9.7.4 Analitzador de terbolesa

D'acord amb els requeriments del projecte d'ATL no es mesura la terbolesa a l'entrada ni a la sortida del dipòsit.

Malgrat això, en aquest apartat es descriuen les característiques dels analitzadors de terbolesa instal·lats en altres dipòsits per si fes falta en el futur.

Es mesurarà la terbolesa en el punt comú de sortida dels dos dipòsits indicat al P&ID.

Es subministrarà i s'instal·larà un turbidímetres que mesurarà la terbolesa per llum dispersa segons EN ISO 7027 en una caixa a la paret. Tindrà alarma de nivell alt.

S'instal·larà un sensors HACH TU 5300 SC connectat a un transmissor HACH SC4500.

Paràmetre	Valor
Funció	Analitzador de terbolesa
Tipus	Turbidímetre Làser en línia
Model	HACH TU 5300 SC o similar
Fluid	Aigua salobre, permeada o potable
Rang de mesura	0-1000 NTU
Precisió	±2%
Rang de temperatura d'operació	-5ºC – 40ºC
Pressió màxima mostra	6 bar
Lectura	En línia/by-pass
Connexió a drenatge	Requerida
Transmissor d'anàlisis multiparamètric	HACH SC4500

Taula 23. Característiques de l'analitzador de terbolesa HACH TU 5300 SC a instal·lar.

9.8 Panells d'instrumentació i mostreig

A la caseta del by-pass i cabalímetres o a la caseta de cloració s'instal·laran i s'organitzaran els equips d'instrumentació de la qualitat de l'aigua i del mostreig en un panell fàcilment accessible ubicat en el pis superior a nivell del carrer.

Aquest panell inclourà els suports a l'estructura, els suports dels analitzadors, dels tubs i d'altres aparells.

La unitat inclou el muntatge de tots els equips, tubs, vàlvules, peces auxiliars i subjeccions.

Totes les subjeccions i peces metàl·liques seran d'acer inoxidable AISI 316L o d'alumini anoditzat.

El disseny dels panells haurà de ser aprovat per la Direcció d'Obra.

Els panells s'amidaran i s'abonaran per unitat completament instal·lada i amb tots els equips instal·lats provats i en funcionament. En el cas que s'incloguin mostrejos, totes les conduccions i vàlvules auxiliars es consideren incloses dins la unitat de panell i es provaran tots.

Els sensors d'instrumentació s'amiden i s'abonen a part segons les prescripcions definides en aquest plec per a cada equip i les unitats definides en el quadre de preus del pressupost.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 216 de 236
Código de verificación : a5c320d582dbca86
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

10 Equips mecànics i electromecànics

10.1 Introducció

En aquest capítol es recullen les especificacions tècniques que han de tenir els equips mecànics i electromecànics en aquesta obra..

No s'inclouen els elements de les instal·lacions de comunicació i control, ja que ja tenen un capítol dedicat dins l'àmbit de les instal·lacions.

10.2 Criteris generals d'equips mecànics i electromecànics

10.2.1 Documents a entregar

El subministrador dels equips haurà d'entregar:

- Relació valorada de recanvis per a dos anys d'operació
- Instruccions de muntatge, posada en marxa, operació i manteniment.
- Llistat d'averies més freqüents, causes i les seves solucions, recanvis inclosos.
- Llistat de punts a engreixar, tipus de lubricants i freqüència.
- Esquemes de connexions elèctriques i de control
- Assajos i certificats de fabricació, idoneïtat per aigua potable i calibratge

No s'aprovaran equips en contacte amb l'aigua potable sense certificats d'idoneïtat per al consum humà.

10.2.2 Certificats de compatibilitat amb l'aigua potable

Tots els equips en contacte amb l'aigua potable d'abastiment hauran de disposar de certificats de compatibilitat amb l'aigua potable o estar formats per materials certificats per a tal fi.

Els equips que tenen connexió amb l'aigua de procés d'acer inoxidable AISI 316L no requereixen certificats específics d'idoneïtat per a aigua potable.

També s'accepten equips validats i homologats per ATL.

10.2.3 Identificació i registre

Tots els equips hauran d'identificar-se amb el seu TAG assignat segons les prescripcions d'ATL.

En aquest cas concret es tracta d'aigua potable.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 217 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

11 Instal·lacions

11.1 Introducció

En aquesta secció es recullen els requeriments tècnics particulars que apliquen als elements que formen:

- Les instal·lacions elèctriques
- Les instal·lacions de comunicació i control
- Les instal·lacions mecàniques
- Les instal·lacions de ventilació i climatització
- Les instal·lacions de seguretat
- Altres instal·lacions auxiliars de l'obra.

Es consideren tots els equips i elements específics d'aquestes instal·lacions: cables, conduccions, safates, equips, quadres, armaris, proteccions, PLC, motors, autòmats, lluminàries, interruptors, ventiladors, aparells de clima... etc.

11.2 Instal·lacions elèctriques

11.2.1 Generalitats

El Contractista serà el responsable del subministrament dels equips i elements elèctrics.

Una vegada estiguin tots els equips instal·lats i connectats amb els armaris elèctrics es realitzaran les proves exigides a la Norma Europea EN60204-1, CEI 17/13-1, estenent-se el certificat amb els resultats obtinguts quant a:

- Continuïtat del circuit de protecció, Article 20.2
- Resistència d'aïllament, Article 20.3
- Tensió aplicada, Article 20.4
- Protecció contra les tensions residuals, Article 20.5 i 6,2,3
- Tant els equips com els armaris vindran marcats amb les sigles CE.

La mínima protecció serà IP-54, segons DIN-40050, garantint-se una protecció contra dipòsits nocius de pols i esquitxades d'aigua; garantia de protecció contra derivacions.

Per tal de no deixar descendir la temperatura a l'interior dels quadres elèctrics per sota de la condensació, es preveurà calefacció amb termòstat 30ºC amb potència calorífica aproximada de 300 W/m ; , garantint-se una distribució correcta de la calor en aquells de gran volum. Mínima temperatura 20ºC.

Es preveuran premsaestopa d'airejament a les parts inferiors dels armaris. Als armaris grans, a la part inferior i superior, per garantir millor la circulació de l'aire.

Així mateix no es deixarà pujar la temperatura a la zona dels quadres elèctrics i d'instrumentació per damunt dels 35 graus C., per la qual cosa el Contractista haurà d'estudiar l'esmentada condició i els mitjans indicats al projecte, ventilació forçada i termòstat ambiental, perquè si no els considera suficients, ofereixi una variant amb condicionament d'aire per refrigeració integrada en els quadres, o ambiental per a la zona on estan situats.

Així doncs tots els armaris incorporaran a més com a elements auxiliars propis, els següents accessoris:

- Ventilació forçada i independent de l'exterior.
- Resistència d'escalfament.
- Refrigeració, en el cas que es requereixi.
- Dispositiu químic-passiu d'absorció de la humitat.
- Il·luminació interior.
- Seguretat d'intrusisme i vandalisme.
- Accessibilitat a tots els seus mòduls i elements.

Es tindran en compte les condicions ambientals d'ús. Per això, s'aplicarà la classificació 721-2 de pols, sorra, boira salina, vent, etc., segons norma IEC-721.

Per determinar els dispositius de protecció en cada punt de la instal·lació caldrà calcular i conèixer:

- La intensitat d'ocupació en funció del cos. fi, simultaneïtat, utilització i factors d'aplicació previstos i imprevistos. D'aquest últim es fixarà un factor.
- La intensitat del curtcircuit.
- El poder de tall del dispositiu de protecció, que haurà de ser més gran que la ICC (intensitat de curtcircuit) del punt en el qual està instal·lat.
- La coordinació del dispositiu de protecció amb l'aparellatge situat aigües avall.
- La selectivitat a considerar en cada cas, amb altres dispositius de protecció situats aigües amunt.

Es determinarà la secció de fases i la secció de neutre en funció de protegir-los contra sobrecàrregues, verificant:

- La intensitat que pugui suportar la instal·lació serà més gran que la intensitat d'ocupació, prèviament subministrada al Contractista per ATL.
- La caiguda de tensió en el punt més desfavorable de la instal·lació serà inferior a la caiguda de tensió permesa, considerats els casos més desfavorables, com per exemple tenir tots els equips en marxa amb les condicions ambientals extremes.
- Les seccions dels cables d'alimentació general i particulars tindran en compte els consums de les futures ampliacions si així ho ha projectat ATL.

Es verificarà la relació de seguretat (Vc / VL), tensió de contacte menor o igual a la tensió límit permesa segons els locals MI-BT-021, protecció contra contactes directes i indirectes.

La protecció contra sobrecàrregues i curtcircuits es farà, preferentment, amb disjuntors d'alt poder de curtcircuit, amb un poder de tall aproximat de 50 KA, i temps de tall inferior a 10 min Quan es prevegin intensitats de curtcircuit superiors a les 50 KA, es col·locaran limitadors de poder de tall més gran que 100 KA i temps de tall inferior a 5 min.

Aquests disjuntors tindran la possibilitat de rearmament a distància al ser ordenats pels PLC del telecomandament. Així mateix posseiran blocs de contactes auxiliars que discriminin i senyalitzin el tret per curtcircuit del tèrmic, així com posicions del comandament manual.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 218 de 236
Código de verificación : a5c320d582dbca86
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

Idèntica possibilitat de rearmament a distància tindran els detectors de defecte a terra.

Les corbes de tret magnètic dels disjuntors, L-V-D, s'adaptaran a les diferents proteccions dels receptors.

Quan s'utilitzin fusibles com limitadors de corrent, aquests s'adaptaran a les diferents classes de receptors, utilitzant-se els més adequats, ja siguin am, gf, gl o gt, segons la norma UNE 21-103.

Tots els relés auxiliars seran del tipus endollable a la base tipus undecal, de tres contactes inversors, equipats amb contactes de potència (10 A per a càrrega resistiva, cos. fi=1), aprovats per UL.

Estarà prevista la protecció contra xoc elèctric, i complirà amb les normes UNE-20383 i MI-BT-021.

La determinació del corrent admissible a les canalitzacions i el seu emplaçament serà, com a mínim, segons allò establert al MI-BT-004. El corrent de les canalitzacions serà 1,5 vegades el corrent admissible.

Les caigudes de tensió màximes autoritzades seran segons MI-BT-017, essent el màxim, al punt més desfavorable, del 3% en il·luminació i del 5% en força. Aquesta caiguda de tensió es calcularà considerant que tots els aparells d'utilització susceptibles de funcionar simultàniament es troben en funcionament, en les condicions atmosfèriques més desfavorables.

Les instal·lacions als equips s'efectuarà amb tubs metàl·lics rígids i galvanitzats qualitat St-35 amb un grau de protecció 7 a 9 S/UNE-20324.

La connexió als equips s'efectuarà amb ràcors premsaestopa i tubs flexibles amb una estanquitat mínima IP-54 i no admetent-se direccionaments verticals per a evitar l'efecte "embut". Es connectaran per sota preferiblement o per dalt i pels laterals formant una "U" en els casos que no ha pogut fer-se per sota.

Els conductors elèctrics usaran els colors distintius segons normes UNE, i seran etiquetats i numerats per facilitar la seva localització i interpretació en els plànols i en la instal·lació.

El sistema d'instal·lació serà segons la instrucció MI-BT-018 i altres per interiors i receptors, tenint en compte les característiques especials dels locals i tipus d'indústria.

11.2.2 Quadres elèctrics i de control

11.2.2.1 General

Compliran amb la norma EN60204-1, havent-se de realitzar les proves pertinents a taller de manera que serveixin com a referència al provar tota la instal·lació tal com s'han exposat anteriorment.

Als quadres elèctrics s'inclouran polsadors frontals de marxa i parada, amb senyalització de l'estat de cada aparell (funcionament i avaria).

En els quadres de control incorporaran pantalla tàctil per a la seva operació.

Cas de no estar prou detallat en el projecte, el Contractista presentarà el tipus elegit, indicant les següents característiques:

Estructura dels quadres, amb dimensions, materials utilitzats (perfils, xapes, etc.), amb les seves seccions o gruixos, protecció antioxidant, pintures, etc.

Compartiments en que es divideixen.

Elements que s'allotgen en els quadres (enfangats, aïlladors, etc.), detallant els mateixos.

Interruptors automàtics.

Sortida de cables, relés de protecció, aparells de mesura i elements auxiliars.

Proteccions que, com a mínim, seran:

- Sobrecàrrega a cada receptor.
- Curtcircuits, a cada receptor.
- Defecte a terra, a cada receptor.
- Desequilibri, a cada motor.

Es projectaran i raonaran els enclavaments en els quadres, destinats a evitar falses maniobres i per a protecció contra accidents del personal, així com el sistema de posada a terra del conjunt de les cabines.

A les tapes frontals s'inclourà un sinòptic amb l'esquema unipolar plastificat incloent els aparells d'indicació, marxa, protecció i títol de cada element amb rètols també plastificats.

S'indicaran els fabricants de cadascun dels elements que componen els quadres i el tipus dels mateixos.

11.2.2.2 Característiques

- Fabricant: A determinar pel contractista.
- Tensió nominal d'ocupació: 380 V
- Tensió nominal d'aïllament: 750 V
- Tensió d'assaig: 2.500 V, durant 1 seg
- Intensitats nominals a l'embarrat horitzontal: 500, 800, 1.000, 1.250, 2.500,5.000 A
- Resistència els esforços electrodinàmics de curtcircuits: 50 KA
- Protecció contra agents exteriors: IP-54, segons IEC, UNE, UTE i DIN.
- Dimensions: Diverses, amb llargària màxima de 2000 mm.

En el preu de cada armari s'incorpora la part d'enginyeria elèctrica de cada quadre d'acord, amb l'elaboració dels esquemes unifilars, multifilars i de maniobra, esquema de borners, esquemes de control, a lliurar pel contractista a la Direcció d'Obra per a la seva aprovació.

El Contrastista lliurarà plànols de distribució dels armaris i replanteig amb l'obra civil i estructures (forats) per a la seva aprovació per la Direcció d'obra i/o ATL. Es considerarà els espais de reserva per a l'ampliació amb posteriors armaris.

Aquesta especificació aplica a tots els quadres elèctrics i de control del projecte.

11.2.2.3 Unitat i criteris d'amidament

Unitat de quantitat instal·lada, mesurada segons les especificacions de la DT.

11.2.2.4 Normativa de compliment obligatori

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 219 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

11.2.3 Motors elèctrics

Tots els motors seran de BT, amb les següents característiques:

- Tipus: Gàbia d'esquirol
- Tensió: 230/400 Volts.
- Freqüència: 50 Hz.
- Aïllament: Classe F (155º C)
- Escalfament: tipus B
- Ambient: Exterior. Temperatura ambient 40 ºC
- Carcassa i ventilador: Amb pintura anticorrosiu
- Protecció: Els motors seran IP54, les caixes de bornes i allotjament de coixinets
- seran IP55.
- Caixa de connexions: Els terminals dels debanats aniran reunits en una caixa de connexions. Caldrà determinar la seva ubicació segons arribada dels cables de potencia.
- Rotació: Només en un sentit, perfectament marcat en la carcassa.
- Normes: CEI i UNE relatives a màquines elèctriques rotatives.

Els motors de potència superior a 15 kW portaran a cadascun dels coixinets protecció per temperatura mitjançant sonda PTC. Seran tipus PT100 per a mes de 100 kW.

Aquells motors que vagin a ser alimentats per variadors, estaran estudiats específicament per a aquest servei, tant el rotor, l'estator i els coixinets, tenint-se en compte els harmònics generats pel variador per al càlcul del motor.

11.2.4 Xarxa de posada a terra

A cada instal·lació s'efectuarà una xarxa de terra.

El conjunt de línies i preses de terra tindran unes característiques tals, que les masses metàl·liques no podran posar-se a una tensió superior a 24 V, respecte de la terra.

Totes les carcasses d'aparells d'enllumenat, així com endolls, etc., disposaran de la seva presa de terra, connectada a una xarxa general independent de la dels centres de transformació i d'acord amb el reglament de BT.

Les instal·lacions de presa de terra, seguiran les normes establertes en el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió i les seves instruccions complementàries.

Els materials que compondran la xarxa de terra estaran formats per plaques, elèctrodes, terminals, caixes de proves amb els seus terminals d'aïllament i mesurament, etc.

On es prevegi falta d'humitat o terreny de poca resistència es col·locaran tubs d'humidificació a més de reforçar la xarxa amb additius químics.

La resistència mínima a corregir no assolirà els 8 ohms.

Tots els elements metàl·lics estaran connectats a terra.

Tots els enllaços seran tipus soldadura aluminotèrmica sistema CADWELL o similar.

Les brides de les canonades seran puntejades amb un cable de terra.

11.2.5 Conductors

Tots els cables de B.T. seran amb aïllament de polietilè reticulat XLPE i coberta PVC de 0,6/1 kV segons UNE-EN-21123 amb seccions mínimes de 2,5mm2 per a força i 1,5m m2 per a senyals de control.

Els conductors que alimentin motors des de Variadors de Freqüència seran del tipus concèntric (ROV-K 0,6/1 kV). Aniran separats a una distància convenient, segons normes CEM, de la resta de cables per no afectar-los per soroll electromagnètic.

La protecció per als cables que circulen soterrats ha de ser metàl·lica mitjançant armadura amb fleix d'alumini o d'acer, segons el tipus de cable: unipolar o multipolar. En funció de les característiques de les instal·lacions, els cables es dividiran en interiors i exteriors, i aquests últims han d'estar recoberts amb protecció mecànica addicional i contra rosegadors. En resum, la taula següent mostra els tipus de cable a utilitzar en funció dels consums i del medi:

CABLE	INTERIOR	EXTERIOR
ESCOMESES	RV 0,6/1KV	RFAV 0,6/1KV
POTÈNCIA	RV 0,6/1KV	RVFV 0,6/1KV
CONTROL DIGITAL	VV 500V	VFV 500V
CONTROL ANALÒGIC	VHOV 500V	VHOVFV
COMUNICACIONS	VV 500V	

Taula 24. Protecció dels cables conductors.

Els cables han d'anar ordenats i pentinats a més d'identificats segons la seva funció amb etiquetes indelebles i resistents en els dos extrems.

En cap cas es permetran enllaços en tot el recorregut dels cables.

11.2.6 Autòmats programables i fonts d'alimentació

Als autòmats s'implementaran els programes per a realitzar la funcionalitat que es defineix al capítol corresponent, que resumint és:

- Posició de comandament de cada màquina.
- Funcionament real en automàtic i manual.
- Consum per fase de cada quadre elèctric.
- Posició dels transmissors de nivell i de pressió i dels finals de carrera.
- Control dels tèrmics de motors.
- Senyals de cabalímetres i altres aparells de control.
- Cabals resultants a cada punt de tractament.
- Posicions extremes de les comportes.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 220 de 236
Código de verificación : a5c320d582dbca86
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

- Ordres de marxa i aturada de totes les màquines amb enclavament al quadre local.
- Rearmament dels tèrmics controlats.
- Seqüència d'arrancada i aturada de màquines en funció dels nivells, de valors dels diferents cabals, dels temps acumulats de funcionament, d'activitats de reparació o manteniment, etc.
- Temporització dels funcionaments. El sistema tindrà per a aquesta finalitat, una base de temps autònoma independent de les faltes de fluid elèctric.
- Test de posicions i funcionament dels transmissors, finals de carrera, limitadors de parell i d'elements similars a aquests de senyal digital.
- Temps de funcionament dels motors.
- Regulació de comportes en funció dels cables mesurats per a obtenir repartiments iguals de cabal, o a voluntat, comandats mitjançant l'ordinador.
- Alarmes en general, el coneixement de les quals calgui amb urgència. Entre elles, disfuncions entre comandament i funcionament, abocaments per abocadors, senyals als limitadors de parell, etc. S'establiran varis nivells d'alarma.

Les fonts d'alimentació per a entrades/sortides de PLC compliran les següents característiques tècniques:

- Tensió d'entrada. 220 Vac
- Marge de tensió d'entrada ± 10%
- Freqüència d'entrada 50/60Hz
- Corrent de pic d'arrencada <30A
- Temps de manteniment >20ms
- Tensió de sortida 24Vcc
- Corrent de sortida 41 A
- Marge d'ajustament de la tensió de sortida ± 10%
- Regulació de càrrega (Io = 0 a 100%) < 0.3%
- Arrissada (xarxa i commutació) <50mVpp
- Rigidesa dielèctrica entrada/sortida > 2000Vcc
- Rigidesa dielèctrica entrada/xassís > 2000Vcc
- Rigidesa dielèctrica sortida/xassís > 500Vcc
- Temperatura de funcionament 0 a 50ºC

11.2.7 Instal·lacions d'enllumenat

S'hauran de garantir en tot moment els nivells d'il·luminació mitjans establerts en la UNE-EN 12464-1-2003 relativa a llocs de treball com ara:

- Galeries i passadissos : 100 Lux
- Sales de maquines: 200 Lux
- Sales elèctriques: 300 Lux

11.3 Instal·lacions de comunicació i control

Per motius d'homogeneïtzació del sistema de control s'han establert dos nivells, els quals són iguals en totes les estacions d'ATL.

En el primer nivell hi han els PLC's que tenen per objectiu el control de cada zona.

En el segon nivell hi ha el sistema de supervisió (SCADA).

Primer nivell: en aquest primer nivell s'instal·len els autòmats de la marca Allen-Bradley. Els autòmats tenen com a funció el control dels equips i instal·lacions de cada zona. En aquest primer nivell hi ha un Interface d'operador del tipus Panel-View, des del qual es donen les ordres i es reben els estats de l'estació en mode LOCAL.

Segon nivell: el segon nivell està format pels equips de supervisió i control (SCADA), situats en cada un dels centres de control d'ATL. La base de dades en temps real, està instal·lada sobre una plataforma redundant.

Els treballs contemplats amb aquest projecte són:

- Programació dels autòmats (PLC), segons els estàndards d'ATL.
- Programació dels Panel-View's, segons els estàndards d'ATL.
- Subministrament d'un paquet SCADA de les característiques del sistema existent i amb capacitat suficient per totes les senyals de la nova instal·lació.
- Configuració de l'entorn gràfic (sempre que no s'especifiqui el contrari).
- Documentació.
- Cursos de manteniment del sistema.
- Cursos d'explotació del sistema.
- Abast del subministrament.
- Configuració del PLC concentrador de comunicacions.
- Subministrament i configuració de la Base de dades.
- Subministrament i configuració de l'entorn gràfic.
- Subministrament i configuració de l'eina gràfica de consultes de dades històriques
- Subministrament i configuració del driver de comunicació.
- Subministrament i configuració de la llibreria de comunicacions d'Allen Bradley.

Des del punt de vista de l'estructura de la base de dades, aquesta s'organitza en registres de definició. Tots els equips similars pertanyen la mateix registre de definició. Cada equip està definit dins d'un registre (que lògicament pertany a un registre de definició).

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 221 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

En el cas d'haver de crear algun registre, s'haurà de coordinar amb ATL. Tenint en compta que **tota l'estructura de la base de dades del nou paquet SCADA ha de ser idèntica a l'actual d'ATL** (registres d'ordres, log's, sumaris, ...), a fi de permetre un integració immediata del nou SCADA a l'estructura d'ATL.

Per tal de realitzar l'automatització i el telecontrol de la nova instal·lació caldrà fer entrega de la següent documentació:

- Una descripció funcional dels nous actius a automatitzar. Aquesta descripció ha de contenir un resum de tots els equips a automatitzar amb els seus corresponents tags i tipus de senyal (analògica, digital, bus de comunicació,...).Tota senyal analògica estarà definida amb les unitats d'enginyeria associades, numero de decimals, escalat dels valors màxim i mínim, les seves alarmes associades amb llindars definits (HH, H, L, LL on corresponguin), consignes de treball, ordres i coordinació amb altres instal·lacions, així com la lògica de control associada.
- Esquemes P&ID de la instal·lació amb els corresponents tags.
- Esquemes elèctrics de la instal·lació.
- Diagrama de comunicacions amb busos de camp parametritzats.
- Mapa de memòria entre PLC i SCADA.
- Croquis de noves pantalles SCADA i interrelació amb pantalles existents.
- Definició de les necessitats d'historització de les dades a SCADA per posterior traspàs al DWH i informes afectats, així com possibles afectacions a les eines de "validació de les dades de cabalímetres" i/o de "propagació del clor".
- Estudi de cobertura i definició del sistema de comunicacions amb el centre de control.
- Protocol de proves FAT i proves SAT.
- Elements d'integració al sistema de control redundant (TETRA).

Tota aquesta documentació, un cop el projecte estigui adjudicat ha de ser ratificada, modificada i ampliada per l'adjudicatari dels treballs i lliurada als responsables d'automatització i telecontrol tant aviat com sigui possible per tal de poder planificar la seva execució amb el termini de temps apropiat.

Totes les noves senyals analògiques i digitals del procés, es connectaran al PLC existent mitjançant els Point I/O via Ethernet, Modbus i Profibus.

El Panell d'Operador disposarà d'un selector virtual Manual-0-Automàtic per a cada nou equip motor.

- Manual: L'equip arrenca amb enclavaments de seguretat.
- 0 : equip fora de servei
- Automàtic: L´equip funciona sota control del programa del PLC.

Tot l'equip de control, es mesuraran i abonaran per unitats (ut) o metre lineal (ml) als preus corresponents del Quadre de Preus nº 1, incloent-s'hi en els mateixos tot el que sigui necessari per a la instal·lació.

11.4 Instal·lacions mecàniques i auxiliars

11.4.1 Instal·lacions de ventilació

11.4.1.1 Definició i condicions de les partides d'obra executades

Extractors per a corrent monofàsic o trifàsic, instal·lats.

S'han considerat els tipus de col·locació següents:

- Encastats

Extractors encastats a la paret:

- Fixació de l'extractor amb tacs i visos al forat corresponent
- Connexió a la xarxa elèctrica
- Prova de servei

11.4.1.1.1 Condicions generals

La posició ha de ser la reflectida a la DT o, en el seu defecte, la indicada per la DF.

S'ha de connectar a la xarxa d'alimentació elèctrica, i comprovar que la tensió disponible sigui l'adient. S'ha de comprovar, també, que el sentit de gir és el que li correspon.

La distància entre el pla de la boca de l'extractor i qualsevol obstacle ha de ser superior a dues vegades el diàmetre equivalent a la boca de descàrrega.

11.4.1.1.2 Extractor encastat a la paret

L'extractor que va encastat a la paret, ha d'anar fixat mitjançant visos i tacs, aprofitant els forats que hi ha en el marc de l'extractor.

11.4.1.2 Condicions del procés d'execució

No hi han condicions específiques del procés d'instal·lació.

11.4.1.3 Unitat i criteris d'amidament

Unitat de quantitat instal·lada, mesurada segons les especificacions de la DT.

11.4.1.4 Normativa de compliment obligatori

- Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

11.4.1.5 Condicions de control d'execució i de l'obra acabada

11.4.1.5.1 Control d'execució. operacions de control

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Comprovació de la correcta implantació dels equips a l'obra.
- Control del procés del muntatge, verificar la correcta execució de la instal·lació.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 222 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

- Verificació que les vibracions no es transmeten al conducte.
- Verificació que els elements de subjecció tenen la mateixa resistència que l'exigida al ventilador.
- Control específic dels ventiladors:
- Control de la situació dels ventiladors
- Verificació de la no existència de sorolls anormals
- Actuació elements de control (si n'hi ha)
- Certificat de garantia de fabricant, d'acord amb la llei vigent de defensa de consumidors i usuaris.

11.4.1.5.2 Control de l'obra acabada. operacions de control

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Control específic dels ventiladors:
- Comprovació del funcionament del motor, consum (A) sentit de gir, velocitat (m/s), cabal (m3 /s), soroll (dBA)
- Manteniment de la instal·lació.
- Realització d'informe amb els resultats del control efectuat.

11.4.1.5.3 Criteris de presa de mostres

S'han de comprovar totes les unitats de ventilació.

11.4.1.5.4 Interpretació de resultats i actuacions en cas d'incompliment

En cas de resultats negatius i anomalies, s'han de corregir els defectes sempre que sigui possible,

en cas contrari s'ha de substituir el material afectat.

11.5 Instal·lacions de seguretat

11.5.1 Introducció

En aquest capítol es descriuen les prescripcions que han d'incorporar els diferents equips d'emergència i de seguretat de les noves instal·lacions. No s'inclouen els elements propis de Seguretat i Salut de l'obra.

11.5.2 Extintors

11.5.2.1 Definició i condicions de les partides d'obra executades

Extintors de pols seca polivalent o anhídrid carbònic, pintats o cromats.

S'han considerat els següents tipus de col·locació:

- Amb suport a la paret

L'execució de la unitat d'obra inclou les següents operacions:

Col·locat amb suport a la paret:

- Col·locació del suport al parament.
- Col·locació de l'extintor en el suport.

11.5.2.1.1 Característiques generals:

- La posició ha de ser la reflectida a la DT o, en el seu defecte, la indicada per la DF.
- S'ha de situar a prop dels accessos a la zona protegida i ha de ser visible i accessible.
- Alçada sobre el paviment de la part superior de l'extintor: <= 1700 mm
- Toleràncies d'instal·lació:
  - Posició: ± 50 mm
  - Horitzontalitat i aplomat: ± 3 mm

11.5.2.1.2 Col·locat amb suport a la paret:

- • El suport ha de quedar fixat sòlidament, pla i aplomat sobre el parament.

11.5.2.2 Condicions del procés d'execució

No existeixen condicions específiques del procés d'instal·lació.

11.5.2.3 Unitat i criteris de mesura

Unitat de quantitat instal·lada, mesurada segons les especificacions de la DT.

11.5.2.4 Normativa de compliment obligatori

Reial decret 1942/1993, de 5 de novembre, pel qual s'aprova el Reglament d'Instal·lacions de Protecció contra Incendis.

Resolució de 22 de març de 1995, de designació del laboratori general d'assaigs i investigacions com a organisme de control per a la certificació de productes, d'acord amb el Reial decret 1942/1993, pel qual s'aprova el reglament CPI.

11.5.2.5 Condicions de control d'execució i de l'obra acabada

11.5.2.5.1 Control d'execució. operacions de control

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Comprovació que l'empresa instal·ladora està inscrita en el registre d'empreses instal·ladores/mantenidores de sistemes de protecció contra incendis.
- Comprovació de la correcta implantació de la instal·lació d'extintors mòbils
- Control de la correcta situació dels extintors segons especificacions del projecte, verificar:
- Col·locació d'extintors a una alçada de <= 1,7 m.
- Accessibilitat i situació propera a una sortida
- Situació a les zones amb major risc d'incendis
- Distància a recórrer fins arribar a un extintor <= 15 m.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 223 de 236
Código de verificación : a5c320d582dbca86
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

- Senyalització dels extintors

11.5.2.5.2 Control de l'obra acabada. operacions de control

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Elaborar informe amb les comprovacions i mesures realitzades

11.5.2.5.3 Criteris de presa de mostres

S'ha de comprovar un nombre determinat d'extintors, fixat en cada cas per la DF. S'ha de procurar mostrejar les diferents zones, especialment aquelles amb major risc. Zones amb transformadors, motors, calderes, quadres elèctrics, sales de màquines, locals d'emmagatzematge de combustible i productes inflamables, etc.

11.5.2.5.4 Interpretació de resultats i actuacions en cas d'incompliment

En cas de resultats negatius i anomalies, s'han de corregir els defectes sempre que sigui possible, en cas contrari es substituirà el material afectat.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 224 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

12 Amidament i abonament

12.1 Introducció

En aquesta secció es recullen els criteris i prescripcions referents a l'amidament i abonament de les obres objecte del present projecte i de les unitats d'obra definides en el pressupost.

Les discrepàncies i errors en el pressupost del projecte, així com les seves indefinicions, es tractaran amb la Direcció d'Obra d'acord amb les prescripcions donades als apartats 1.4 i 1.5 del Plec de Prescripcions Tècniques Generals.

L'avaluació, l'assignació i l'elaboració dels nous preus es farà d'acord amb les prescripcions donades als apartats 1.5, 3.8 i 4.2 del Plec de Prescripcions Tècniques Generals.

Els criteris no definides en el present Plec de Prescripcions Tècniques Particulars es prendran dels recollits en el quadre de preus del pressupost del projecte i en els altres plecs de prescripcions tècniques generals que conformen el Document nº3: Plec de Condicions.

Els criteris definits en el present document o els altres documents del projecte podran ser esmenats a criteri de la Direcció d'Obra.

Es donarà compliment als requeriments d'amidament i abonament fixats per a les unitats específiques o als criteris generals definits en tots els capítols anteriors del present plec, a criteri de la Direcció d'Obra.

12.2 Criteris generals d'amidament de les obres

12.2.1 Amidament de l'obra executada

La Direcció d'Obra farà mensualment i de la manera que estableixi el plec de prescripcions tècniques particulars, l'amidament de les unitats d'obra executades durant el període de temps anterior.

El Contractista o el seu delegat podran presenciar la realització d'aquests amidaments i haurà de col·laborar en la serva confecció amb el mitjans materials i amb el personal que la Direcció d'Obra estimi convenients.

Per a les obres o parts d'obra les dimensions i característiques de les quals hagin de quedar posterior i definitivament ocultes, el contractista està obligat a avisar a la direcció d'obra amb la suficient antelació, per tal que aquesta pugui fer els corresponents amidaments i presa de dades, aixecant els plànols que les defineixin, la conformitat dels quals subscriurà el contractista o el seu delegat.

A falta de l'avís anticipat, l'existència del qual correspon provar al contractista, queda aquest obligat a acceptar les decisions de ATL sobre el particular.

Les unitats d'obra s'amidaran segons s'especifiqui en el Plec de Condicions del projecte i la seva definició en el quadre de preus del pressupost.

12.2.2 Albarans i comandes i obra executada

El contractista haurà de lliurar els albarans i els llistats de les comandes dels diferents subministraments de les obres i de les tasques subcontractades per justificar el seu amidament i ser abonats.

No es consideraran amidaments de moviments de terres i enderrocs sense topografia que la sustenti i/o albarans certificats dels gestors de terres i de residus.

Els albarans i comandes d'equips, caldereria, tubs, cables i instal·lacions podran incorporar-se a la certificació com a avançament a criteri de la Direcció d'Obra, però no resulten vàlids per a determinar l'amidament final a certificar i abonar, ja que aquest es farà segons el realment instal·lat i executat en obra i segons la definició i la descripció del quadre de preus.

Totes les peces especials de caldereria i suports d'acer incorporaran plànols de detall del fabricant incloent el seu pes i el detall de les soldadures i cargolaria, tractaments i pintures.

Totes les armadures s'amidaran d'acord amb les plantilles aprovades per la Direcció d'Obra.

Totes les estructures d'acer s'amidaran d'acord amb els plànols de detall realitzats pel fabricant o per contractista, incloent el detall de les soldadures i cargolaria, tractaments i pintures.

12.3 Criteris generals d'abonament de les obres

12.3.1 Preus unitaris

Els preus unitaris fixats per unitat d'obra cobriran totes les despeses efectuades per a l'execució material de la unitat corresponent, totalment acabada, inclosos els treballs, mitjans i materials auxiliars, sempre que expressament no es digui res en contra en aquest plec de prescripcions tècniques particulars i figurin al quadre de preus els dels elements exclosos com a unitat d'obra independent. També inclouran les despeses indirectes derivades de la gestió de l'obra.

El preus unitaris de les unitats d'obra són d'aplicació independentment de la magnitud de l'amidament i del moment d'execució.

Els preus unitaris són d'aplicació per a qualsevol activitat en la que intervingui la unitat d'obra a la que es refereixen, independentment de que figuri en el pressupost inicial o no.

12.3.2 Abonament de tubs i caldereria i altres subministres

L'abonament dels preus de subministrament i muntatge dels tubs i caldereria es realitzarà parcialment de la següent manera:

- Abonament del 25% en fase de comanda prèvia aprovació per Direcció d'Obra i lliurament de document de formalització de la comanda, fitxes tècniques i manuals i PPI de fabricació del fabricant part del contractista. En el cas de contacte amb aigua potable, és requerit lliurar els certificats d'idoneïtat i/o d'innocuïtat per a l'aigua potable o per al seu ús abans de la seva aprovació.
- Abonament del 50% en recepció de subministrament a obra, previ lliurament per part del contractista de la documentació tècnica a lliurar pel fabricant en entrega (plànols de detall, certificats de materials, proves en fàbrica, etc.), manuals d'instal·lació, operació i manteniment, documentació de control de qualitat del contractista, documentació de control de qualitat del fabricant (si s'escau segons Pla de Control de Qualitat), certificats d'assajos requerits en fàbrica. Els subministres seran inspeccionats i han d'arribar sense danys, sent retornats i no abonats en cas contrari.
- Abonament del 75% en recepció de muntatge en obra, incloent unitat completa i correctament muntada i identificada i embridada o soldada, i sense danys ni desperfectes.
- Abonament del 90% quan estigui completament muntat i acabat en la seva configuració i disposició final, ben subjectada o ancorada, s'hagin fet totes les proves d'estanquitat, pressió, funcionament, etc. requerides esmenat tots els desperfectes observats, pintats o esmaltats (si s'escau en obra).
- Abonament del 100% quan el contractista hagi lliurat tota la documentació tècnica i de qualitat associada a l'equip requerida per la Direcció d'Obra i per ATL com a explotador.

La Direcció d'Obra es reserva el dret a demanar qualsevol document i/o prova addicional en qualsevol de les fases en el moment de revisió i aprovació dels subministres.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 225 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

12.3.3 Abonament de subministres i d'equips electromecànics, hidràulics i d'instrumentació

L'abonament dels preus de subministrament i muntatge dels equips electromecànics, hidràulics i d'instrumentació es realitzarà parcialment de la següent manera:

- Abonament del 25% en fase de comanda prèvia aprovació per Direcció d'Obra i lliurament de document de formalització de la comanda, fitxes tècniques i manuals i PPI de fabricació del fabricant part del contractista. En el cas d'equips o subministres en contacte amb aigua potable, és requerit lliurar els certificats d'idoneïtat i/o d'innocuïtat per a l'aigua potable o per al seu ús abans de la seva aprovació.
- Abonament del 50% en recepció de subministrament a obra, previ lliurament per part del contractista de la documentació tècnica a lliurar pel fabricant en entrega (plànols de detall, certificats de materials, proves en fàbrica, etc.), manuals d'instal·lació, operació i manteniment, documentació de control de qualitat del contractista, documentació de control de qualitat del fabricant (si s'escau segons Pla de Control de Qualitat), certificats d'assajos requerits en fàbrica. Els subministres i equips seran inspeccionats i han d'arribar sense danys, sent retornats i no abonats en cas contrari.
- Abonament del 75% en recepció de muntatge en obra, incloent unitat completa i correctament muntada i identificada i connectada a les brides de connexió, equips, quadres elèctrics i de control, etc., i sense danys.
- Abonament del 90% en recepció de posada en marxa i quan l'equip estigui en funcionament i plenament integrat a l'estructura d'alimentació i de control de la instal·lació (si aplica), s'hagin fet totes les proves d'estanquitat, pressió, funcionament, etc., esmenat tots els desperfectes observats, pintats o esmaltats (si s'escau en obra).
- Abonament del 100% quan el contractista hagi lliurat tota la documentació tècnica i de qualitat associada a l'equip requerida per la Direcció d'Obra i per ATL com a explotador.

La Direcció d'Obra es reserva el dret a demanar qualsevol document i/o prova addicional en qualsevol de les fases en el moment de revisió i aprovació dels equips.

12.3.4 Abonament d'instal·lacions elèctriques, de comunicació i control i auxiliars

L'abonament dels preus de subministrament i muntatge de les instal·lacions elèctriques, de comunicació i control i auxiliars, incloent equips, cables, armaris, proteccions, PLC, servidors, etc. i tasques de programació i proves de funcionament i de posada en marxa es realitzarà parcialment de la següent manera:

- Abonament del 25% en fase de comanda prèvia aprovació per Direcció d'Obra i lliurament de document de formalització de la comanda, fitxes tècniques i manuals i PPI de fabricació del fabricant part del contractista.
- Abonament del 50% en recepció de subministrament a obra, previ lliurament per part del contractista de la documentació tècnica a lliurar pel fabricant en entrega (plànols i esquemes de detall, maniobres, senyals, consums, certificats de materials, proves en fàbrica, etc.), manuals d'instal·lació, operació i manteniment, documentació de control de qualitat del contractista, documentació de control de qualitat del fabricant (si s'escau segons Pla de Control de Qualitat), certificats d'assajos requerits en fàbrica. Els subministres i equips seran inspeccionats i han d'arribar sense danys, sent retornats i no abonats en cas contrari.
- Abonament del 75% en recepció de muntatge en obra, incloent unitat completa i correctament muntada, identificada i connectada als equips, sensors i quadres elèctrics i de control, etc., i sense danys.
- Abonament del 100% en recepció de posada en marxa quan l'element estigui en funcionament i plenament integrat a l'estructura d'alimentació i de control de la instal·lació (si aplica), s'hagin fet totes les proves funcionament, etc., esmenat tots els desperfectes observats, pintats o esmaltats (si s'escau en obra), i el contractista hagi lliurat tota la documentació tècnica i de qualitat associada a l'equip requerida per la Direcció d'Obra i per ATL com a explotador.

La Direcció d'Obra es reserva el dret a demanar qualsevol document i/o prova addicional en qualsevol de les fases en el moment de revisió i aprovació dels equips.

12.3.5 Altres despeses a compte del contractista

Seran per compte del Contractista, sempre que al contracte no es prevegi explícitament res en contra, les despeses següents, a títol indicatiu i sense que la relació sigui limitativa:

- Les despeses de construcció, remoció i retirada de tota mena de construccions auxiliars, incloses les d'accés i les bastides.
- Les despeses per a proves i/o homologació d'elements auxiliars (grues, polispasts, tràctels, etc...) que el Contractista utilitzi, ja siguin mitjans propis o existents en les instal·lacions d'ATL. Les proves i homologacions d'elements auxiliars són obligatòries per a portar a terme les obres, llevat que el Director d'Obra no ho consideri necessari.
- Les despeses de control de qualitat de fabricació i recepció d'equips electromecànics i vàlvules, equips d'instrumentació, carrets de desmuntatge, tubs, peces i elements de caldereria incloent les proves presencials que la Propietat o la DO puguin considerar necessàries. S'inclouen les despeses associades a l'obtenció dels certificats indicats al plec del projecte així com els sobre costos associats a una comanda amb inspecció específica o no específica d'acord a la norma UNE EN 10204.
- Les despeses de lloguer o adquisició de terrenys per dipositar maquinària i materials.
- Les despeses de protecció d'abassegaments i de la pròpia obra contra tot deteriorament, dany, incendi o robatori, complint els requisits vigents per a l'emmagatzematge d'explosius i carburants.
- El contractista es farà càrrec de les despeses associades als tractaments dictats per l'ACA relacionats amb l'abocament a riu de l'aigua dels esgotaments, incloent-hi campanyes analítiques, instrumentació, maquinaria, material i mitjans auxiliars.
- Les despeses de neteja i evacuació de deixalles i escombraries.
- Les despeses de conservació de desguassos.
- Les despeses de subministrament, col·locació i conservació de senyals de trànsit i altres recursos necessaris per proporcionar seguretat dintre de les obres.
- Les despeses de muntatge, conservació i retirada d'instal·lacions per al subministrament d'aigua i energia elèctrica necessaris per a les obres.
- Les despeses de demolició de les instal·lacions provisionals.
- Les despeses de la retirada dels materials refusats i correcció de les deficiències observades i posades de manifest pels corresponents assaigs i proves.
- Els danys a tercers, amb les excepcions que marca la llei.
- Despeses d'establiment, millora i manteniment dels camins d'accés al tall.
- Les despeses derivades de l'aplicació i desenvolupament del pla de vigilància ambiental del Contractista, d'acord a la seva oferta i la seva certificació ambiental.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 226 de 236
Código de verificación : a5c320d582dbca86
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

El llistat anterior no exclou altres despeses a càrrec del contractista definides en el Plec de Prescripcions Tècniques Generals o el Plec de Prescripcions Tècniques Particulars o en el quadre de preus del pressupost.

12.3.6 Abonament d'obres, elements, subministraments, equips i instal·lacions no contemplades en projecte

En cas que s'executin unitats d'obra o s'instal·lin elements, subministraments, equips i instal·lacions no contemplats inicialment en projecte, aquests s'abonaran d'acord amb el preu de la unitat d'obra del pressupost més semblant o equivalent a criteri de la Direcció d'Obra.

Si aquesta no correspon a cap unitat definida, es crearà preferentment un nou preu a partir dels preus unitaris de material, mà d'obra i maquinària definits al quadre de preus del pressupost a criteri de la Direcció d'Obra.

Si no és possible definir una nova unitat a partir dels preus descompostos recollits al pressupost del projecte, es recorrerà als preus del Banc de Preus del BEDEC per a:

- Data del banc: 2025-01
- Àmbit de preus: Barcelona
- Àmbit de plecs: Catalunya
- Tipus obra: Obres tipus PEM 1,71 MEUR.
- Despeses auxiliars: 1,5% (criteri general)
- Despeses Indirectes: 6%
- Despeses Generals: 13%
- Benefici Industrial: 6%

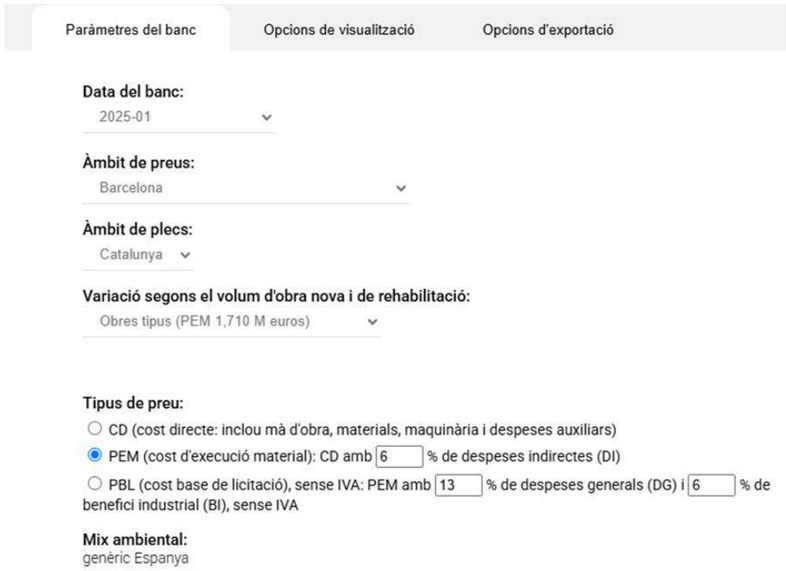


Figura 2. Opcions del Banc BEDEC considerades en el present projecte.

En cas que el BEDEC no incorpori aquests preus, es podrà recórrer a altres bancs de preus com el Banc de Preus d'Aigües de Barcelona de 2024 [4] (versió 3 de setembre de 2024) i el banc de preus d'Infraestructures (obres hidràuliques) [5] per a aquelles unitats no definides en el BEDEC.

El contractista podrà presentar pressupostos de subministradors o instal·ladors per a justificar nous preus. En aquest cas, la Direcció d'Obra podrà contrastar i comparar els preus presentats amb ofertes de proveïdors o preus aprovats en altres projectes d'ATL o d'altres ens.

Els nous preus es generaran, es tramitaran i es codificaran d'acord amb el procediment establert per la Direcció d'Obra.

Apliquen tots els criteris d'interpretació del pressupost, de justificació de preus i de creació de nous preus recollits al Plec de Prescripcions Tècniques Generals del present projecte.

12.4 Obra civil

12.4.1 Neteja i esbrossada del terreny

La unitat d'obra es mesura i abona per metres quadrats (m2) de la superfície esbrossada; comprèn totes les operacions definides a l'article corresponent del capítol 3 d'aquest Plec així com la càrrega, transport a qualsevol distància i lliurament dels productes sobrants a un gestor de residus autoritzat o fins a un indret on es puguin revaloritzar. En particular són responsabilitat del Contractista i s'inclouen les tasques i despeses de reutilització, pagament de cànons d'abocador, reciclatge o altres formes de valorització que s'hauran de realitzar d'acord al RD 105/2008 pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició.

[4] També referenciat com a Banc de preus d'AB.

[5] També referenciat com a banc de preus d'Infraestructures.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 227 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

Com a unitat complementaria es valora la tala controlada d'arbres dins la parcel·la a la zona de les obres, amidada per unitat.

12.4.2 Demolició

Les unitats de demolicions pròpies dels treballs previs a l'obra es mesuraran i s'abonaran per unitats (u), metres quadrats de superfície (m^2) o metres cúbics (m^3) segons es defineix al Quadre de Preus.

Es complirà el que s'especifica a l'article 301 del PG-3. La unitat d'obra inclou la càrrega, transport a qualsevol distància i lliurament dels productes sobrants a un gestor de residus autoritzat o fins a un indret on es puguin revaloritzar. En particular són responsabilitat del Contractista i s'inclouen les tasques i despeses de reutilització, pagament de cànons d'abocador, reciclatge o altres formes de valorització que s'hauran de realitzar d'acord al RD 105/2008 pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició.

12.4.3 Excavació i reposició de terra vegetal

La unitat d'obra es mesura i abona per metres cúbics (m3); comprèn totes les operacions definides a l'article corresponent del capítol 3 d'aquest Plec. L'amidament es dedueix de multiplicar l'ample excavat per la profunditat a les diferents zones afectades. En particular, i en cas de que hi hagi productes sobrants, són responsabilitat del Contractista i s'inclouen les tasques i despeses de reutilització, pagament de cànons d'abocador, reciclatge o altres formes de valorització que s'hauran de realitzar d'acord al RD 105/2008 pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició.

12.4.4 Excavació en desmunts i rebaixos

La unitat d'obra es mesura i abona per metres cúbics (m3) i comprèn totes les operacions definides a l'article corresponent del capítol 3 d'aquest Plec, on també s'especifica el que s'entén per terres.

Aquesta unitat d'obra aplica tant a l'excavació de desmunts com a rebaixos per a executar les fonamentacions d'estructures d'obra civil, com el dipòsit i les arquetes de vàlvules, i l'excavació requerida per a executar la millora del terreny i el drenatge sota el dipòsit i les arquetes.

L'amidament es dedueix per diferència entre les seccions reals del terreny, una vegada retirada la terra vegetal, i les que en resulten dels plànols corresponents o d'allò ordenat al seu moment per la Direcció d'Obra.

Els excessos d'excavacions sobre l'amidament deduït d'aquesta manera no seran objecte d'abonament, ni tampoc els reblerts que hagi d'efectuar el Contractista per haver excedit l'excavació. Els esgotaments d'aigua que puguin aparèixer a la rasa no són objecte d'abonament llevat que part o tota la rasa se situï sota el nivell freàtic, la qual cosa és objecte d'una altra unitat d'obra.

La unitat inclou l'excavació en tot tipus de terreny: sòl, trànsit o roca.

La unitat inclou la càrrega de terres al camió.

12.4.5 Excavació en rases i pous

La unitat d'obra es mesura i abona per metres cúbics (m3) i comprèn totes les operacions definides a l'article corresponent del capítol 3 d'aquest Plec, on també s'especifica el que s'entén per terres.

L'amidament es dedueix per diferència entre les seccions reals del terreny, una vegada retirada la terra vegetal, i les que en resulten dels plànols corresponents o d'allò ordenat al seu moment per la Direcció d'Obra.

Els excessos d'excavacions sobre l'amidament deduït d'aquesta manera no seran objecte d'abonament, ni tampoc els reblerts que hagi d'efectuar el Contractista per haver excedit l'excavació. Els esgotaments d'aigua que puguin aparèixer a la rasa no són objecte d'abonament llevat que part o tota la rasa se situï sota el nivell freàtic, la qual cosa és objecte d'una altra unitat d'obra.

La unitat inclou l'excavació en tot tipus de terreny: sòl, trànsit o roca.

La unitat inclou la càrrega de terres al camió.

12.4.6 Excavació per a fonamentacions

La unitat d'obra es mesura i abona per metres cúbics (m3) i comprèn totes les operacions definides a l'article corresponent del capítol 3 d'aquest Plec, on també s'especifica el que s'entén per terres.

Aquesta unitat només aplica a aquelles fonamentacions de geometria singular o profunditat destacable en relació a la cota del terreny, del desmunt o del rebaix executat en orba que justifiquen, sota el criteri de la Direcció d'Obra l'amidament i l'abonament d'aquesta unitat.

Vistes les característiques de les fonamentacions i excavacions a realitzar a les obres definides en el present projecte, no es contempla a priori aquesta unitat.

L'amidament es dedueix per diferència entre les seccions reals del terreny, una vegada retirada la terra vegetal, i les que en resulten dels plànols corresponents o d'allò ordenat al seu moment per la Direcció d'Obra.

Els excessos d'excavacions sobre l'amidament deduït d'aquesta manera no seran objecte d'abonament, ni tampoc els reblerts que hagi d'efectuar el Contractista per haver excedit l'excavació. Els esgotaments d'aigua que puguin aparèixer a la rasa no són objecte d'abonament llevat que part o tota la rasa se situï sota el nivell freàtic, la qual cosa és objecte d'una altra unitat d'obra.

La unitat inclou l'excavació en tot tipus de terreny: sòl, trànsit o roca.

La unitat inclou la càrrega de terres al camió.

12.4.7 Transport i emmagatzematge de terres dins de l'obra

Es mesurarà i abonarà per metres cúbics (m3). El volum s'obté com la diferència entre el volum de l'excavació i el dels productes utilitzats per al reblert de la rasa (canonada inclosa). No es considera esponjament.

Aquesta unitat inclou el transport de terres fins a lloc d'abassegament per a reutilitzar en obra i formació d'abassegament de terres.

12.4.8 Càrrega i transport a abocador a qualsevol distància i lliuraments dels productes sobrants al gestor de residus

Es mesurarà i abonarà per metres cúbics (m3). El volum s'obté com la diferència entre el volum de l'excavació i el dels productes utilitzats per al reblert de la rasa o pou de l'obra (canonada i fonaments inclosos). No es considera esponjament.

Aquesta unitat inclou la càrrega, transport a qualsevol distància i lliurament dels productes sobrants a un gestor de residus autoritzat o fins a un indret on es puguin revaloritzar. En particular, són responsabilitat del Contractista i s'inclouen les tasques i despeses de reutilització, pagament de cànons d'abocador, reciclatge o altres formes de valorització que s'hauran de realitzar d'acord al RD 105/2008 pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 228 de 236
Código de verificación : a5c320d582dbca86
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificarCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

12.4.9 Subministrament de material d'aportació

Es mesurarà i abonarà per metres cúbics (m^3). El volum s'obté com la diferència entre el volum de l'excavació i el dels productes utilitzats per al reblert de la rasa o pou de l'obra (canonada i fonaments inclosos). No es considera esponjament.

Només s'amidarà i s'abonarà el material d'aportació realment aportat, estès i compactat en qualsevol terraplè, explanada, trasdós, rasa, dren, etc., d'acord amb els requeriments fixats en els documents del projecte i del PG-3 i un cop s'hagi executat completament aquesta unitat d'obra per a l'aprovació de la Direcció d'Obra.

No s'amidarà ni s'abonarà el material d'aportació no aprovat per part de la Direcció d'Obra.

12.4.10 Terraplenats i reblerts

La unitat d'obra es mesura i abona per metres cúbics (m3) i comprèn totes les operacions definides a l'article corresponent del capítol 3 d'aquest Plec, on també s'especifica les prescripcions dels reblerts.

12.4.11 Reblert a les rases de canonades

Es mesurarà i abonarà per metres cúbics (m^3) segons les unitats definides al pressupost i al plec. La unitat d'obra comprèn el subministrament dels materials i totes les operacions descrites a l'article corresponent del capítol 3 d'aquest Plec. El mesurament es farà sobre perfil, llevat que el director d'obra hagués donat prèviament l'ordre d'ampliar la rasa. El preu fa referència a un material reciclat a partir de formigó, però que compleixi les especificacions del PG-3. Correspondrà a la Direcció d'Obra determinar si el material a proposar pel Contractista és acceptable o no. Si no es troba cap material acceptable, el Contractista l'haurà de substituir per graves de cantera.

12.4.12 Reblert per a drenatges

Es mesurarà i abonarà per metres cúbics (m^3). L'amidament es farà sobre perfil, llevat que el director d'obra hagués donat prèviament l'ordre d'ampliar la rasa.

12.4.13 Reblert per a filtres granulars

Es mesurarà i abonarà per metres cúbics (m^3), ja sigui en rases, capes o mantells. L'amidament es farà sobre perfil i superfície de plànols, llevat que el director d'obra hagués donat prèviament l'ordre d'ampliar la rasa.

12.4.14 Sobrepreu a l'excavació amb esgotament del terreny situat sota la capa freàtica

Es mesurarà i abonarà per metre cúbic (m^3) de terreny excavat per sota del nivell freàtic. Només s'abonaran els preus si es constata la presència de nivell freàtic en el fons de la rasa i si els sistemes d'esgotament i reducció del nivell freàtic estan operatius 24h/7d. En cas contrari es farà una reducció de l'amidament proporcional al temps d'utilització.

12.4.15 Protecció dels talussos

La protecció sobre els talussos definida al plec s'amidarà i s'abonarà per metres quadrats (m^2) de superfície de talús coberta.

12.4.16 Acabat i perfilat dels talussos

L'acabat i perfilat dels talussos s'amidarà i s'abonarà per metres quadrats (m^2) de superfície de talús coberta i d'acord amb el pendent i l'acabat fixat en projecte o per la Direcció d'Obra.

12.4.17 Geotèxtils

Els geotèxtils a instal·lar entre superfícies, estrats, materials de filtres granulars o entre reblerts i terreny natural, com a material de protecció de talussos o estructures, o qualsevol altra aplicació, s'amidaran i s'abonaran per metre quadrat (m^2) de superfície coberta, d'acord amb plànols.

Es distingiran unitats segons el material i el gramatge del geotèxtil, agrupant les unitats per rangs de gramatges i materials de característiques similars, partint de les unitats definides en el quadre de preus del pressupost i les unitats definides en el BEDEC.

La unitat es considera completament acabada i inclou els sobreamples necessaris per a la seva completa instal·lació, incloent plecs, etc.

En cas que s'instal·lin diverses capes d'un mateix geotèxtil, s'amidarà de manera separada cada capa, excepte que la definició de la unitat d'obra ja consideri explícitament la presència de diverses capes.

12.4.18 Talussos d'esculleres

Les esculleres per a protecció de talussos s'amidaran i s'abonaran per metres cúbics (m^3) amidats sobre plànols, incloent peus, tacons i coronació.

La unitat es considera completament acabada.

Els filtres granulars i els geotèxtils s'amidaran i abonaran a part segons les unitats definides en els quadres de preus del pressupost.

12.4.19 Murs de gabions

Els murs de gabions s'amidaran i abonaran per metres cúbics (m^3) amidats sobre plànols, excepte que es defineixi un criteri alternatiu per part de la Direcció d'Obra.

La unitat es considera completament acabada.

12.4.20 Repàs i piconatge de reblerts i explanades

El repàs i el piconatge de reblerts i explanades amb el material excavat o d'aportació s'amidarà i s'abonarà per metres quadrats (m^2) de superfície compactada amidada sobre plànols i segons les especificacions i directrius de la Direcció d'Obra.

Es consideraran les unitats definides en els quadres de preus del pressupost segons el grau de compactació, característiques del material, ubicació d'obra o dificultat considerada.

Aquesta unitat no aplicarà a les unitats d'obra de reblerts definides en el pressupost que incloguin compactació i piconatge, excepte que sigui necessari executar una compactació superior abans d'executar una nova unitat d'obra com ara paviments, millores del terreny, etc.

12.4.21 Encofrats

Es mesurarà i abonarà per metres quadrats (m^2) de superfície de formigó a contenir, mesurats sobre plànols. S'inclou a la unitat d'obra tots els materials, maquinària i mà d'obra necessaris per a una correcta execució de l'encofrat i del desencofrat; tal com s'indica en el capítol 3 d'aquest Plec.

Es consideren inclosos en el preu les bastides, escales, etc. i altres mitjans utilitzats per a l'execució de l'encofrat, independentment de les unitats previstes i abonades en el Pla de Seguretat i Salut.

En cas d'acabats defectuosos o que no corresponguin a les especificacions de plànols, plec i/o pressupost, la Direcció d'Obra aplicarà les penalitzacions i retencions d'amidament i abonament que

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 229 de 236
Código de verificación : a5c320d582dbca86
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

consideri oportunes, inclosa la consideració d'aquella unitat d'obra com un encofrat de pitjor qualitat segons el quadre de preus del pressupost o el banc de preus de referència acceptat per les parts.

12.4.22 Subministrament i col·locació de formigó

Es mesurarà i abonarà per metres cúbics (m^3); l'amidament serà el que en resulti dels plànols de projecte. Al preu s'inclouen tots els materials, transport, maquinària, mà d'obra necessaris per executar la unitat d'obra conforme a allò requerit en els capítols 2 i 3 d'aquest Plec. En particular, dins de la unitat d'obra es contempla el fluidificant que eventualment pugui afegir-se al formigó in situ, així com els productes de curat.

Especificacions addicionals:

- Dotacions de ciment de >= 280kg/m^3
- Relació a/c <= 0.5
- Cendres volants ~= 70kg/m^3
- Neteja dels encofrats per evitar peces metàl·liques que accelerin la corrosió
- Definició curosa de les juntes de construcció i execució en trams alterns
- Curat intens durant 14 dies i protecció del formigó fresc de la radiació solar directa
- Temperatura màxima de posada en obra del formigó Tº <= 27 ºC

12.4.23 Acers en rodons per armar

Es mesurarà i abonarà en Kilograms (kg). L'amidament és el deduïda de l'especejament que ha estat aprovat pel director d'obra o que figurava als plànols del Projecte. Aquest especejament s'elabora tenint en compte la llargària real de les barres (és a dir, s'abonen els solapaments), així com tots els elements auxiliars per mantenir en la seva posició correctament l'acer durant el formigonat (rigiditzadors, suports, etc.). No obstant això no són d'abonament, minves ni despuntades, així com tampoc els filferros de lligat de les armadures. Les soldadures que calgués efectuar eventualment tampoc són objecte d'abonament a part.

12.4.24 Ancoratges de rodons per armar

Els ancoratges de barres d'armadura passiva a estructures de formigó amb tac químic es defineixen en plànols i s'amidaran i s'abonaran per unitats, segons les unitats definides als quadres de preus.

12.4.25 Ancoratges per a estructures

En els plànols es defineixen diferents elements d'ancoratge metàl·lics per a fixació d'elements estructurals de formigó o estructures d'acer a diversos elements estructurals. Aquets perns poden ser embeguts al formigó o ancorats mitjançant tacs químics. S'amidaran i s'abonaran per unitats segons les unitats definides al Quadre de Preus. S'inclouen tots els equips i materials i elements auxiliars necessaris per a la seva correcta execució. Aquests elements també s'utilitzen per als suports de canonades.

No s'amidarà ni s'abonarà el repicat d'estructures per executar tacs químics.

12.4.26 Acer en perfils laminats

Es mesurarà i abonarà en Kilograms (Kg) d'acer deduït de l'amidament teòric, a partir de les dimensions indicades als plànols. Al preu aniran inclosos tots els elements d'unió (soldadures, cargols, tapajuntes, etc.) així com la pintura de protecció o el galvanitzat en el seu cas.

Es distingiran unitats segons el tipus d'acer o d'acabat (acer al carboni, acer galvanitzat o acer inoxidable) i el grau (S275, S355, etc.), sense fer distincions més detallades.

S'aplicarà a les estructures metàl·liques dels edificis, elements de suport, bigues carrileres dels ponts grua i polispasts, ancoratges, escales, estructures auxiliars i altres elements definits als plànols.

12.4.27 Suports de canonades

Els suports de canonades s'amidaran i s'abonaran per kilograms (kg) d'acer en barres, plaques, planxes i perfils laminats de tot tipus del suport completament acabat i pintat, segons prescripcions del plec.

El preu de la unitat inclou:

- Elements de subjecció de canonades i caldereria de qualsevol material
- Peces simples, planxes, perfils laminats en calent, rodons i barres d'acer
- Perns i cargolaria i altres elements de fixació
- Ancoratges metàl·lics a estructures metàl·liques o de formigó (embeguts o amb tacs químics)
- Abraçadores
- Juntes
- Treballs en taller i/o en obra
- Col·locació
- Soldadures
- Tractament de protecció de les zones de soldadures i pintura
- Morters d'anivellament
- Neoprens
- Daus de fonamentació de formigó i/o morter estructural (unitat completa si no s'especifica com a unitat separada en pressupost)
- Mà d'obra i equips.
- Altres materials auxiliars.

Les estructures metàl·liques que sustentin els suports i que tinguin qualsevol altra funció s'amidaran com a estructura metàl·lica.

Les estructures metàl·liques aïllades que només tinguin funció de suport s'amidaran com a suport a criteri de la Direcció d'Obra.

12.4.28 Daus de fonamentació de suports

Els daus de fonamentació de suports executats en formigó armat o morter estructural R4 es podran amidar i abonar per metre cúbic (m3) d'acord amb les unitats definides en el pressupost, si tenen una alçada superior a 10 cm i s'han executat en una segona etapa sobre l'estructura.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 230 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

Els encofrats específics d'aquests daus de fonamentació de suports executats en formigó armat o morter estructural R4 es podran amidar i abonar per metre quadrat (m2) d'acord amb les unitats definides en el pressupost, si tenen una alçada superior a 10 cm i s'han executat en una segona etapa sobre l'estructura.

Aquesta unitat també aplica a la fonamentació d'estructures de formigó prefabricats o estructures metàl·liques segons el criteri de la Direcció d'Obra.

12.4.29 Forjat TRAMEX

El forjat TRAMEX s'amidarà i s'abonarà per metres quadrats (m^2) de superfície instal·lada segons les prescripcions del plec i del quadre de preus. S'inclouen tots els elements auxiliars necessaris per a la seva completa instal·lació, inclosos la part proporcional de retalls, fixaments, etc.

Les escales s'amidaran o bé com a tramex o com unitats individuals si es tracta d'esglaons retirables i així es defineix en plànols i en el quadre de preus nº1 del pressupost.

L'estructura de suport serà d'acer galvanitzat segons es defineix als plànols i s'amidarà i s'abonarà segons les prescripcions de l'acer en perfils laminats galvanitzat (veure articles 2.15, 3.18.3 i 12.4.26).

Les baranes i altres elements auxiliars queden cobert per les respectives unitats.

12.4.30 Acabats de lloses de formigó i paviments

Els acabats de lloses de formigó s'amidaran i s'abonaran per metre quadrat (m^2) de superfície coberta segons especificat en plànols i plec (article 3.17) i aprovat per la direcció d'obra:

Els acabats de solera inclouen el recrescut de formigó de pendent sobre la llosa de formigó estructural si no s'especifica explícitament el contrari en plec i pressupost.

S'inclou la part proporcional d'encofrats i reforços d'armat.

Els reblerts de formigó sobre llosa per aconseguir pendents de drenatge no contemplats en els casos anteriors, s'amidaran com a part de l'amidament del formigó de la llosa estructural a criteri de la direcció d'obra.

12.4.31 Elements prefabricats

Els elements prefabricats definits en projecte s'amidaran i s'abonaran per metre lineal de longitud (m) o per metre quadrat (m^2) de superfície segons les prescripcions del plec i del quadre de preus del pressupost, incloent tots els equips i elements auxiliars per la seva completa instal·lació i ancoratge i subjecció i acabats.

En cas que es substitueixin els elements prefabricats definits en projecte per altres elements prefabricats amb una configuració i/o característiques distintes, no s'abonarà un import total superior al definit en el pressupost del projecte per al conjunt d'elements prefabricats substituïts.

Anàlogament, si el contractista proposa executar estructures definides en projecte per a ser construïdes "in situ" amb elements prefabricats, l'import total a abonar per al conjunt d'elements prefabricats no superarà el conjunt de partides d'obra civil substituïdes, incloent, formigó, acer per a armadures, ancoratges, acer per a estructures, encofrats, cindris, i altres unitats a criteri de la Direcció d'Obra.

Els càlculs estructurals dels elements prefabricats no contemplats en projecte i de les estructures completes són responsabilitat del contractista i es consideren inclosos dins l'amidament i abonament de les unitats prefabricades.

L'amidament i abonament dels elements prefabricats inclou: el seu transport, el seu acopi, la seva manipulació en obra i la seva instal·lació, incloses totes les unions totalment executades i acabades entre els elements prefabricats entre si i entre els elements prefabricats i l'estructura executada in situ.

Els reforços addicionals transmesos per elements prefabricats no contemplats en projecte i proposats pel contractista sobre estructures definides en projecte no seran abonats per la Direcció d'Obra i es consideren part intrínseca de la unió o element prefabricat.

No s'abonaran unitats prefabricades no aprovades per la Direcció d'Obra.

No s'amidaran ni s'abonaran unitats i elements rebutjats per la Direcció d'Obra.

La Direcció d'Obra aplicarà les penalitzacions d'amidament i abonament que consideri oportunes a les unitats prefabricades que presentin defectes de fabricació i muntatge o que hagin resultat danyades durant el seu transport, acopi, hissat i muntatge.

Els procediments i accions necessàries per reparar elements prefabricats danyats o mal instal·lats no s'abonaran i són responsabilitat del contractista.

Els elements mal subjectats o que generin riscos per al personal o altres elements estructurals, equips o instal·lacions no s'abonaran fins que siguin correctament assegurats al criteri de la Direcció d'Obra.

12.4.32 Impermeabilització i segellat de juntes

Els treballs de segellat i impermeabilització de juntes de construcció, dilatació i similars entre elements estructurals de murs i lloses, definits en projecte o per la Direcció d'Obra, s'amidaran i s'abonaran d'acord amb les unitats definides al quadre de preus nº1 del pressupost.

Aquestes unitats només s'amidaran quan estiguin completament acabades, fins i tot en els casos que comprenguin diferents unitats d'obra o del pressupost.

En el cas de les juntes waterstop, juntes hidroexpansives i juntes combinades, aquestes s'amidaran i s'abonaran per metre lineal (m) instal·lades, incloent la part proporcional de subjeccions i unions de juntes, un cop s'hagi realitzat el formigonat de la primera pastilla de llosa o mur de manera satisfactòria, a criteri de la Direcció d'Obra.

En el cas de perfils d'estanquitat de passamurs i elements similars, aquestes s'amidaran i s'abonaran per metre lineal (m) instal·lades, incloent la part proporcional de subjeccions i unions de juntes, un cop s'hagi realitzat el formigonat del mur o llosa de manera satisfactòria, a criteri de la Direcció d'Obra.

Cada unitat d'obra s'amidarà en unitats diferents segons la seva tipologia: unitat, superfície, volum, pes, longitud, etc.

Totes les unitats definides es consideren completament executades i inclouen la mà d'obra especialista, els equips i mitjans auxiliars necessaris, materials i altres elements o serveis necessaris per a la seva completa realització, inclosos els acabats.

12.4.33 Mitges canyes

Les mitges canyes s'amidaran i s'abonaran per metre lineal (m) d'unitat completament executada conforme a les prescripcions de projecte i de la Direcció d'Obra.

Totes les unitats definides es consideren completament executades i inclouen la mà d'obra especialista, els equips i mitjans auxiliars necessaris, materials i altres elements o serveis necessaris per a la seva completa realització, inclosos els acabats.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 231 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

12.5 Enderrocs, reparacions i rehabilitacions d'estructures

12.5.1 Demolicions

Les unitats es mesuraran per metres cúbics (m^3). Es complirà el que s'especifica a l'article 301 del PG-3. La unitat d'obra inclou la càrrega, transport a qualsevol distància i lliurament dels productes sobrants a un gestor de residus autoritzat o fins a un indret on es puguin revaloritzar. En particular són responsabilitat del Contractista i s'inclouen les tasques i despeses de reutilització, pagament de cànons d'abocador, reciclatge o altres formes de valorització que s'hauran de realitzar d'acord al RD 105/2008 pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició.

La partida inclou l'esmicolament de les restes de formigó en massa o armat després d'haver-lo tallat, així com la retirada, transport i cànon d'abocament a instal·lació autoritzada. La demolició s'abonarà d'acord amb el preu que figura al Quadre de Preus.

No s'abonaran enderrocs i demolicions que s'hagin de fer en obra per errors d'execució del contractista.

No s'abonaran enderrocs, perforacions o forats per a finestres de murs i lloses que s'hagin de fer en obra per errors d'execució del contractista o per no executar els passamurs amb les peces de caldereria o tubs embeguts en els murs i lloses de de formigó.

12.5.2 Tall amb fil de diamant

S'amidarà i s'abonarà per metre lineal en peces de dimensions màximes segons plec i quadre de preus. S'inclouen les proteccions necessàries i part proporcional d'estintolament de l'estructura existent i elements a enderrocar.

No s'abonaran enderrocs i demolicions que s'hagin de fer en obra per errors d'execució del contractista.

12.5.3 Repicats de superfície de formigó

Els repicats de paraments horitzontals i verticals de estructures de formigó s'amidaran per metres quadrats (m^2) realment repicats, mesurats sobre els Plànols.

Es consideraran i s'abonaran d'acord amb les unitats i preus definides als quadres de preus del pressupost i sempre que aquestes unitats no s'hagin inclòs dins d'altres unitats d'obra d'acabats, tractaments i reparacions.

No s'abonaran repicats per executar reparacions en murs o lloses de formigó per corregir errors d'execució del contractista o acabats deficients.

En cap cas s'abonarà aquesta unitat per a acabats de murs i lloses.

12.5.4 Reparació estructural de formigó armat

La reparació estructural de formigó armat en elements horitzontals i verticals s'amidarà per metres quadrats (m^2) realment reparats, mesurats sobre els Plànols.

La rehabilitació estructural s'abonarà d'acord amb el preu que figura al Quadre de Preus.

No s'abonaran reparacions per errors d'execució del contractista o acabats deficients.

12.6 Arquitectura i acabats

12.6.1 Generalitats

Les unitats d'arquitectura i acabats s'amidaran i s'abonaran d'acord amb les prescripcions del plec, dels plànols i del quadre de preus nº1 del pressupost.

Aquestes s'amidaran i s'abonaran per unitat completament executada i aprovada per la Direcció d'Obra, incloent tots els subministres, materials, elements, equips i acabats necessaris per a la seva execució.

12.6.2 Pintures i tractaments superficials

Les unitats de pintat i tractament de superfícies de paraments verticals i horitzontals s'amidaran i s'abonaran per metre quadrat (m^2) de superfície coberta, mesurada sobre plànols, un cop s'hagin aplicat totes les etapes i/o capes de la pintura o del tractament superficial, i d'acord amb les unitats definides al pressupost i segons el criteri de la Direcció d'Obra.

No s'abonaran els tractaments superficials i els pintats en els que manqui alguna de les capes, no s'hagi efectuat un tractament previ que es requerís o no es compleixi l'espessor de capa fixat prèviament.

No s'abonaran tractaments superficials o pintats no aprovats per la Direcció d'Obra.

12.6.3 Tractaments d'impermeabilització

Les unitats de tractaments d'impermeabilització de superfícies en paraments verticals i horitzontals s'amidaran i s'abonaran per metre quadrat (m^2) de superfície coberta, mesurada sobre plànols, un cop s'hagin aplicat totes les etapes i/o capes del tractament, i d'acord amb les unitats definides al pressupost i segons el criteri de la Direcció d'Obra.

En el cas d'una impermeabilització formada per diferents capes, cada una recollida per unitats diferents del pressupost (per exemple, imprimació, geotèxtil, tela asfàltica, poliurea, etc.), no s'abonarà cap unitat fins que la Direcció d'Obra hagi certificat que el tractament s'ha aplicat en tota la seva totalitat i amb un resultat satisfactori, d'acord amb els paràmetres de qualitat fixats amb antelació o per la norma aplicable.

No s'abonaran els tractaments d'impermeabilització en els que manqui alguna de les capes, no s'hagi efectuat un tractament previ que es requerís o no es compleixi l'espessor de capa fixat prèviament.

No s'abonaran tractaments d'impermeabilització no aprovats per la Direcció d'Obra.

La unitat d'obra inclou els acabats i remats contra murs, cantonades i arestes, poliment d'irregularitats, tractament de juntes i similars.

12.7 Urbanització i jardineria

12.7.1 Esplanada

Les unitats de creació d'esplanada (subministrament de material granular i compactació) s'amidaran i s'abonaran anàlogament al subministrament, reblert i compactació d'unitats similars de moviment de terres.

Es consideraran i s'abonaran d'acord amb les unitats definides en el quadre de preus del pressupost.

12.7.2 Paviments de formigó

Els paviments de formigó s'amidaran i s'abonaran per metre cúbic (m^3) de formigó abocat amidat sobre plànols, considerant pendents i acabats, d'acord amb les unitats definides en el quadre de preus del

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 232 de 236

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

pressupost i anàlogament a les altres unitats de subministrament i abocament de formigó pròpies d'obra civil (veure apartat 12.4.22).

12.7.3 Paviment de mescles bituminoses

Els paviments flexibles formats per mescles bituminoses s'amidaran i s'abonaran per metre quadrat (m^2) de superfície coberta amidada sobre plànols, d'acord amb les unitats definides en el quadre de preus del pressupost.

Les unitats es consideren completament acabades sobre l'explanada.

Els regs d'adherència i d'imprimació es consideren inclosos dins les unitats definides segons la seva descripció i justificació.

12.7.4 Voreres i cunetes

Les unitats d'obra necessàries per a la formació de voreres i cunetes: panots, rigoles, vorades, cunetes, etc. s'amidaran i s'abonaran per metre (m) o metre quadrat (m^2) de superfície coberta, d'acord amb les unitats definides en el quadre de preus del pressupost.

Les unitats es consideren completament acabades sobre l'explanada.

12.7.5 Xarxa de drenatges i de pluvials

Els elements singulars que conformen la xarxa de pluvials com pous de registre, embornals, reixes, caixes, bastidors, etc. s'amidaran i s'abonaran per unitat d'acord amb les unitats definides en el quadre de preus del pressupost.

Altres elements de la xarxa de pluvials que siguin lineals com ara reixes o caixes interceptores, suplements de longitud de pous, canals, etc., s'amidaran i s'abonaran per metre (m) de longitud d'acord amb les unitats definides en el quadre de preus del pressupost.

Les unitats de canonades s'amidaran i s'abonaran per metre (m) de canonada completament instal·lada, incloent tots els accessoris, d'acord amb les unitats definides en el quadre de preus del pressupost i anàlogament a la resta de canonades de PE i PVC definides a l'article 12.8.

Totes les unitats es consideren completament acabades i inclouen tots els accessoris.

12.7.6 Restauració forestal

Les actuacions de restauració forestal s'amidaran per unitat, metre lineal (m), metre quadrat (m^2) de superfície coberta, o metre cúbic (m^3) de volum reblert, amidats tots sobre plànols i a criteri de la Direcció d'Obra.

Es consideraran les unitats definides en el quadre de preus del pressupost o, en el seu defecte, en el banc de preus del BEDEC.

12.8 Tubs, canonades i caldereria

12.8.1 Generalitats

Les unitats de tubs, canonades i caldereria s'amidaran i s'abonaran d'acord amb les prescripcions del del capítol 5. Equips i instal·lacions: General i capítol 6. Tubs, canonades i caldereria.

Totes les canonades a instal·lar es mesuraran i abonaran en general, mitjançant l'aplicació dels preus corresponents del Quadre de Preus núm. 1 de subministrament dels diferents equips.

La unitat completament acabada haurà de respectar els acabats indicats en el plec i en el quadre de preus del pressupost abans de ser amidada i abonada, així com incloure el seu marcat o etiquetatge identificador del servei i de la conducció.

S'inclou la part proporcional d'unions, soldadures i brides si no estan explícitament excloses o valorades apart.

S'inclouen les proves hidràuliques en el preu de totes les canonades i peces especials.

El baldeig, neteja i esterilització de les canonades s'amidarà i s'abonarà per metre lineal de canonada segons les unitats definides al quadre de preus del pressupost i els criteris definits per la Direcció d'Obra.

Les excavacions i reblerts s'amidaran segons les unitats d'obra civil definides en el quadre de preus.

Els llits de grava o de formigó de neteja s'amidaran segons les unitats d'obra civil definides en el quadre de preus si aquestes no s'inclouen dins la definició de les unitats d'obra de tubs i peces especials.

Si les anteriors es troben incloses en el preu del tub i no en el de les peces especials, es fa extensible la definició dels tubs a les peces especials.

12.8.2 Caldereria d'acer en canonades: subministrament i muntatge

Tots els elements de la caldereria d'acer (tubs i peces especials) es mesuraran i s'abonaran en Kilograms (Kg) d'acer deduït de l'amidament teòric, a partir de les dimensions indicades als plànols. Al preu aniran inclosos tots els elements d'unió (soldadures, cargols, tapajuntes, etc.) així com la pintura de protecció o el galvanitzat en el seu cas.

Un preu farà referència a la fabricació de la caldereria en taller i un altre al muntatge en obra.

Els preus de fabricació i muntatge distingiran el tipus d'acer de la canonada.

Les canonades es mesuraran segons de llargària útil de la seva generatriu superior.

S'entén per llargària útil la deduïda de la distància entre els eixos de dues juntes consecutives Es deduiran les llargària corresponents a peces especials, colzes, vàlvules, rodets, etc. que siguin d'abonament independent. A l'amidament esmentat se li aplicarà el preu unitari que correspongui segons el material, diàmetre i classe dels tubs.

Els preus inclouen el subministrament de tubs, emmagatzematge a obra, transport de fora de l'obra i intern a l'obra, col·locació, execució de les juntes completes, connexions per a protecció catòdica si és el cas, enllaços amb altres canonades, així com la prova hidràulica i la neteja de la canonada.

La unitat completa inclou l'etiquetatge de la canonada indicant el servei i el TAG de la conducció i dels equips connectats (vàlvules, etc.) i l'execució de picatges per a drenatges, ventoses i instrumentació.

Aquest apartat aplica a qualsevol tipus de caldereria, independentment del seu tipus.

12.8.3 Subministrament i instal·lació de canonada de fosa dúctil

Les canonades es mesuraran i abonaran per metres lineals (ml) de llargària útil de la seva generatriu superior.

S'entén per llargària útil la deduïda de la distància entre els eixos de dues juntes consecutives. El preu inclou totes les unions amb els següents trams o peces especials, colzes, etc., així com el subministrament de tubs, emmagatzematge a obra, transport de fora de l'obra i intern a l'obra, col·locació, execució de les juntes completes, enllaços amb altres canonades, així com la prova hidràulica i la neteja de la canonada.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 233 de 236
Código de verificación : a5c320d582dbca86
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

Les peces especials es mesuraran per unitats segons el quadre de preus del pressupost.

Les canonades incloent totes les peces especials i unions endollades o bridades s'amidaran a partir de l'especejament del plànol del contractista considerant el detall de la geometria i les toleràncies del fabricant. Només s'amidaran i abonaran els especejaments en plànols aprovats per la Direcció d'Obra.

Els preus de les canonades i de les peces especials inclouen la part proporcional d'unions entre trams i peces especials i subjeccions, i marcatge de la conducció.

Les unitats s'amidaran i abonaran completament instal·lades, acabades i etiquetades amb informació del servei i TAG de la conducció i equips connectats (vàlvules, etc.).

12.8.4 Subministrament i instal·lació de canonada de polietilè

Les canonades es mesuraran i abonaran per metres lineals (ml) de llargària útil de la seva generatriu superior.

S'entén per llargària útil la deduïda de la distància entre els eixos de dues juntes consecutives. El preu inclou totes les peces especials, colzes, etc., així com el subministrament de tubs, emmagatzematge a obra, transport de fora de l'obra i intern a l'obra, col·locació, execució de les juntes completes, enllaços amb altres canonades, així com la prova hidràulica i la neteja de la canonada.

Les peces especials es mesuraran per unitats segons el quadre de preus.

Els preus de les canonades i de les peces especials inclouen la part proporcional d'unions entre trams i peces especials i subjeccions, i marcatge de la conducció.

Les unitats s'amidaran i abonaran completament instal·lades, acabades i etiquetades amb informació del servei i TAG de la conducció i equips connectats (vàlvules, etc.).

12.8.5 Subministrament i instal·lació de canonada de PVC

Les canonades es mesuraran i abonaran per metres lineals (ml) de llargària útil de la seva generatriu superior.

S'entén per llargària útil la deduïda de la distància entre els eixos de dues juntes consecutives. El preu inclou totes les peces especials, colzes, etc., així com el subministrament de tubs, emmagatzematge a obra, transport de fora de l'obra i intern a l'obra, col·locació, execució de les juntes completes, enllaços amb altres canonades, així com la prova hidràulica i la neteja de la canonada.

Es defineix una unitat d'obra per cada tipus de canonada segons el seu diàmetre nominal (DN) i la seva pressió nominal de treball (PN).

Aquesta unitat també aplica als tubs de drenatge de PVC (pluvials, aigua del terreny, etc.).

Els preus per metre lineal inclouen la part proporcional de colzes, derivacions i peces especials.

12.8.6 Subministrament i instal·lació de canonada de polipropilè (PP)

Les canonades es mesuraran i abonaran per metres lineals (ml) de llargària útil de la seva generatriu superior.

S'entén per llargària útil la deduïda de la distància entre els eixos de dues juntes consecutives. El preu inclou totes les peces especials, colzes, etc., així com el subministrament de tubs, emmagatzematge a obra, transport de fora de l'obra i intern a l'obra, col·locació, execució de les juntes completes, enllaços amb altres canonades, així com la prova hidràulica i la neteja de la canonada.

Les peces especials es mesuraran per unitat segons quadre de preus.

Els preus de les canonades i de les peces especials inclouen la part proporcional d'unions entre trams i peces especials i subjeccions, i marcatge de la conducció.

Les unitats s'amidaran i abonaran completament instal·lades, acabades i etiquetades amb informació del servei i TAG de la conducció i equips connectats (vàlvules, etc.).

12.8.7 Suports de canonades

Els suports de les canonades, independentment de la seva tipologia (suport i canonada), geometria (suport i canonada) i material (canonada) s'amidaran i s'abonaran per suport completament acabat i pintat segons prescripcions del plec, per kg d'acer en barres, plaques, planxes i perfils laminats de tots tipus que inclou aquesta unitat, valorant aquest preu tota la mà d'obra, equips auxiliars i altres unitats d'obra necessàries per a la seva execució (ancoratges, pintura, cargolaria, juntes, soldadures, retalls, etc.).

Es compliran amb les prescripcions de l'article 6.9.

Es distingiran unitats segons el material del suport (acer pintat, acer galvanitzat i acer inoxidable).

Els daus de fonamentació de morter estructural o formigó i altres unitats com neoprens i morters d'anivellació, en cas de requerir-se, s'abonaran conforme a les unitats d'obra definides al quadre de preus del pressupost.

Si no s'inclouen explícitament en altres unitats d'obra, queden implícitament inclosos a la unitat d'obra de suports.

12.9 Equips

12.9.1 Equips hidràulics

Els equips hidràulics s'amidaran i s'abonaran d'acord amb les prescripcions del capítol 7. Equips i elements hidràulics i el contingut del quadre de preus nº1.

Els equips i elements s'amiden i s'abonen per unitat d'acord amb les prescripcions definides en aquest plec per a cada equip i les unitats definides en el quadre de preus del pressupost.

S'abonaran les unitats totalment instal·lades, provades i en funcionament, un cop aportada tota la documentació tècnica i de qualitat per part del contractista.

El preu de la unitat inclou el seu muntatge.

12.9.2 Equips hidro-mecànics

Els equips hidràulics s'amidaran i s'abonaran d'acord amb les prescripcions del capítol 8. Equips hidro-mecànics i el contingut del quadre de preus nº1.

Els equips i elements s'amiden i s'abonen per unitat d'acord amb les prescripcions definides en aquest plec per a cada equip i les unitats definides en el quadre de preus del pressupost.

S'abonaran les unitats totalment instal·lades, provades i en funcionament, un cop aportada tota la documentació tècnica i de qualitat per part del contractista.

El preu de la unitat inclou tots els elements necessaris per a la seva instal·lació, inclòs els cables d'alimentació o senyals fins a quadre elèctric o de control.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 234 de 236
Código de verificación : a5c320d582dbca86
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

El preu de la unitat inclou el seu muntatge.

12.9.3 Equips d'instrumentació i control

Els equips d'instrumentació i control s'amidaran i s'abonaran d'acord amb les prescripcions del capítol 9. Equips d'instrumentació i control i el contingut del quadre de preus nº1.

Els sensors d'instrumentació s'amiden i s'abonen per unitat d'acord amb les prescripcions definides en aquest plec per a cada equip i les unitats definides en el quadre de preus del pressupost.

S'abonaran les unitats totalment instal·lades, calibrades, provades i en funcionament, un cop aportada tota la documentació tècnica i de qualitat per part del contractista.

El preu de la unitat inclou tots els elements necessaris per a la seva instal·lació, inclòs cable amb lector o transmissor exempt o a quadre o PLC i eventuals targetes.

El preu de la unitat inclou el seu muntatge.

12.9.4 Equips mecànics

Els equips mecànics com polispasts i altres equips no motoritzats elèctricament s'amidaran i s'abonaran d'acord amb les prescripcions del capítol 10. Equips mecànics i electromecànics i el contingut del quadre de preus nº1.

Els equips s'amidaran i s'abonaran per unitat completament instal·lada, provada i en funcionament, incloent tots els elements, personal i mitjans auxiliars necessaris per al seu muntatge i proves.

El preu de la unitat inclou el seu muntatge.

12.9.5 Equips electromecànics

Els equips mecànics com ara bombes, compressors i equips d'elevació amb motors elèctrics connectats a la instal·lació elèctrica de la instal·lació, s'amidaran i s'abonaran d'acord amb les prescripcions del capítol 10. Equips mecànics i electromecànicsi el contingut del quadre de preus nº1.

Els equips s'amidaran i s'abonaran per unitat completament instal·lada, provada i en funcionament, incloent tots els elements, personal i mitjans auxiliars necessaris per al seu muntatge i proves.

El preu de la unitat inclou el seu muntatge.

12.10 Instal·lacions elèctriques, de comunicació i control i auxiliars

12.10.1 Generalitats

Tots els elements d'instal·lacions elèctriques, d'instal·lacions de comunicació i control i d'instal·lacions auxiliars (climatització, megafonia, contra-incendis, seguretat, etc.) es mesuraran i abonaran en general, mitjançant l'aplicació dels preus corresponents del Quadre de Preus núm. 1 de subministrament dels diferents equips.

Es respectaran les prescripcions generals i particulars donades al capítol 11. Instal·lacions.

En els preus s'ha de considerar repercutit, sempre que al pressupost no hi figuri una partida específica i concreta, la part proporcional de les despeses associades a la redacció dels projectes detallats corresponents, gestions i despeses de legalització, visats i actualitzacions fins al final de l'obra, coordinació i relació amb els organismes oficials que calgui i obtenció finalment de tots els permisos, autoritzacions, aprovacions, butlletins d'instal·lador, etc. i tota la documentació necessària, que serà lliurada a la propietat, per a la posada en marxa i posada en funcionament.

Llevat d'indicació contrària desglossada en els quadres de preus i pressupostos, els equips i materials es mesuraran per al seu abonament com unitats completes i indivisibles disposades per funcionar, i tindran inclosos:

- Tots els accessoris indicats en els plecs i en les especificacions tècniques.
- Tots els accessoris que encara que no siguin indicats, sí calguin per a un total i bon funcionament de l'equip segons les prescripcions i requisits dels fabricants.
- Acabats superficials i pintura segons els colors indicats en plecs i en la seva absència segons els colors del fabricant.
- Els retocs de pintura una vegada acabat el muntatge i la posada en marxa.
- Etiquetatge (TAG) dels equips, quadres, cables, mànegues i similars segons prescripcions.
- El muntatge, la posada en marxa, les proves, el calibratge, ajustaments, greixatges, alineaments, collat de cargols, i totes aquelles operacions necessàries perquè l'explotació disposi de l'ús dels equips. Caldrà repetir aquestes operacions els cops que calgui fins a la recepció de l'obra.
- Els cargols, juntes, suports, elements de fixació i altres accessoris necessaris per a un total acoblament i fixació dels equips.
- Els manuals d'explotació i manteniment dels equips amb plànols d'acabat, especejament, esquemes i llistat de components.
- Els cables des dels equips en camp fins als armaris, passant per les caixes intermèdies, amb l'etiquetatge de senyalització, grapes, terminals, borns i altres accessoris d'instal·lació fins a la seva total connexió i posada en marxa de tots els equips.
- Els cables d'alimentació i de senyal apantallats per a connectar els equips de mesura analògica des de camp fins als armaris passant per les caixes de connexió intermèdia, connexions, etiquetatge de senyalització, grapes, terminals, borns i altres accessoris d'instal·lació fins a la seva total connexió i posada en marxa dels esmentats equips de mesura.
- Les unitats d'amidament i abonament d'equips i instal·lacions es troben descrits al capítols 6-11 del present plec.

12.10.2 Cables

Els cables de tot tipus s'amidaran i s'abonaran per metre lineal de longitud segons les unitats definides en el quadre de preus del pressupost.

Es minimitzaran els retalls i aquests només es comptabilitzaran a criteri de la Direcció d'Obra, acotats en un percentatge (%) màxim de la seva longitud a validar per la direcció d'obra.

12.10.3 Conduccions

Les conduccions de tot tipus s'amidaran i s'abonaran per metre lineal de longitud segons les unitats definides al quadre de preus del pressupost.

Es minimitzaran els retalls i aquests només es comptabilitzaran els retalls segons el criteri de la direcció d'obra.

12.10.4 Safates

Les safates de tot tipus s'amidaran i s'abonaran per metre lineal de longitud segons les unitats definides en el quadre de preus del pressupost.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 235 de 236
Código de verificación : a5c320d582dbca86
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

12.10.5 Quadres, armaris, proteccions i altres equips

Els quadres, armaris, PLC, proteccions i altres equips d'instal·lacions s'amidaran i s'abonaran per unitat segons les unitats definides en el quadre de preus del pressupost.

12.11 Partides alçades i unitats especials

12.11.1 Partides alçades d'imprevistos, muntatges i acabats

Les partides alçades a justificar d'imprevistos, muntatges i acabats seran abonades segons el criteri de la Direcció d'Obra. Aquestes es justificaran per part del contractista amb ofertes tècniques i econòmiques dels proveïdors.

Les partides alçades a justificar per a les tapes dels accessos al dipòsit de la coberta s'abonaran a criteri de la Direcció d'Obra segons la proposta tècnica i econòmica presentada pel contractista i el fabricant industrial d'aquests elements.

12.11.2 Proves i posada en marxa

Les partides alçades a justificar per a proves i posada en marxa s'abonaran segons el criteri de la Direcció d'Obra i la justificació dels mitjans i personal propi i extern (consultors, laboratori de qualitat, que faci el contractista.

12.11.3 Neteja del dipòsit

La neteja del dipòsit s'abonarà segons la unitat definida en el quadre preus del pressupost.

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Código de verificación : a5c320d582dbca86

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=a5c320d582dbca86

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de Junio. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección
https://gestorexpedients.atl.cat/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do