

PROJECTE DE REHABILITACIÓ DEL CLAVEGUERAM DELS CARRERS SOR LUCIL·LA, JOSEP GODAY I AV. VELÒDROM MATARÓ (EL MARESME)

DOCUMENT 1 MEMÒRIA I ANNEXOS

EQUIP REDACTOR

DATA

AIGÜES DE MATARÓ, SA

AGOST 2025

Director d'Operacions

**Responsable de l'Oficina Tècnica
i projectes de clavegueram**

Enric Corbella i Reventós

Cristóbal Jurado Corredor

ÍNDEX

DOCUMENT 1: MEMÒRIA I ANNEXOS

MEMÒRIA

1. Antecedents
2. Objecte del projecte.
3. Descripció de la solució adoptada
4. Càlcul Gruix de la mànega
5. Descripció de les obres
6. Serveis Existents
7. Termini d'execució
8. Revisió de Preus
9. Classificació del contractista
10. Seguretat i salut
11. Documents que integren el projecte
12. Pressupost

ANNEXOS

- Annex 1.** Pla d'Obres
- Annex 2.** Estudi de Seguretat i Salut
- Annex 3.** Justificació de Preus
- Annex 4.** Control de Qualitat
- Annex 5.** Càlcul mànega

DOCUMENT 2: PLEC DE CONDICIONS

PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES GENERALS
PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES PARTICULARS

DOCUMENT 3: PRESSUPOST

Amidaments.
Quadre de Preus nº 1.
Quadre de Preus nº 2.
Pressupost d'Execució Material.
Pressupost d'Execució per contracte

DOCUMENT 4: PLÀNOLS

1. Situació
2. Xarxa de clavegueram

MEMÒRIA

PROJECTE DE REHABILITACIÓ DEL CLAVEGUERAM DELS CARRERS SOR LUCIL·LA, JOSEP GODAY I AV. VELÒDROM MATARÓ (EL MARESME)

MEMÒRIA

1. ANTECEDENTS

El Pla Director del la xarxa de clavegueram de Mataró (PDCLAM) elaborat l'any 2003 es basava principalment en resoldre les problemàtiques hidràuliques, sense identificar les deficiències estructurals, ja que en aquell moment no es disposava de suficient informació. L'any 2020 Mataró va elaborar un document d'ampliació el PDCLAM on es va identificar els problemes de conservació del clavegueram i es van proposar les actuacions necessàries per renovar els col·lectors que presentaven un pitjor estat de conservació, prioritzar-les i valorar-les econòmicament.

Aigües de Mataró analitza les diferents actuacions previstes i pendents de l'ampliació del PDCLAM i es trien aquells col·lectors que segons si aconsegueixen una sèrie de criteris per ser rehabilitats mitjançant encamisat.

Alguns del criteris que han hagut de complir son:

- Diàmetre més gran o igual a 400 mm.
- Col·lectors amb un recobriment mínim adequat
- Col·lectors sense problemes de capacitat hidràulica.
- Col·lectors que no estiguin excessivament deformats.
- Col·lectors que la seva solera permet la inspecció amb CCTV i el pas de maquinària de rehabilitació.
- Carrers amb un únic col·lector.

Les actuacions de l'ampliació del PDCLAM que aconsegueixen son el col·lector del carrer Sor Lucil·la, el col·lector de Josep Goday entre Mèxic i Rd. Rafael Estrany i el col·lector de l'Avinguda Velòdrom entre el carrer Terrassa i la Rd. Doctor Ferran.

2. OBJECTE DEL PROJECTE

El projecte contempla la renovació de col·lectors de la xarxa de clavegueram mitjançant l'encamisat interior.

3. DESCRIPCIÓ DE LA SOLUCIÓ ADOPTADA

Carrer Sor Lucil·la.

Aquest tram té una longitud aproximada de 42 m i discorre entre 5,06 i 2,2 m de profunditat. A més travessa unes escales de gran desnivell que comunica el carrer Sor Lucil·la amb l'avinguda del Desviament.

Per aquest tram es considera que la millor opció és la rehabilitació interior mitjançant encamisat per diferents motius:

- Acompleix amb els criteris establerts en l'estudi.
- La construcció d'un nou col·lector seria d'un import més elevat per haver de treballar a molta profunditat.
- La construcció del tram que discorre per sota de les escales seria d'elevada complexitat i d'alt cost econòmic.
- L'afectació a la mobilitat i veïns es redueix substancialment, ja que l'actuació es faria aproximadament en una setmana.

Carrer Josep Goday entre Mèxic i Rd. Rafael Estrany

Aquest tram té una longitud aproximada de 69 m i discorre entre 1,30 i 1,7 m de profunditat. S'haurà de realitzar un pou de registre a l'inici de la xarxa, que no és objecte d'aquest projecte. Per aquest tram es considera que la millor opció és la rehabilitació interior mitjançant encamisat per diferents motius:

- Acompleix amb els criteris establerts en l'estudi.
- L'afectació a la mobilitat i veïns es redueix substancialment, ja que l'actuació es faria aproximadament en una setmana.

Av. Velòdrom entre carrer Terrassa i Rd. Doctor Ferran

Aquest tram té una longitud aproximada de 185 m i discorre entre 1,40 i 1,95 m de profunditat. Al tram entre el carrer Àvila i el passatge Miró hi ha un canvi de secció sense pou de registre (NC50779 segons plànol projecte). S'ha previst que una mànega continua amb canvi de secció incorporada. També s'ha previst que aquest tram disposi de doble reforç, ja el clavegueram està parcialment deformat. S'haurà de realitzar retirar una reducció de cabal (situat aigües avall del pou de la cruïlla de l'Avinguda velòdrom i carrer Àvila. La retirada i reposició d'aquest reductor de cabal no és objecte d'aquest projecte.

Per aquest tram es considera que la millor opció és la rehabilitació interior mitjançant encamisat per diferents motius:

- Acompleix amb els criteris establerts en l'estudi.
- L'afectació a la mobilitat i veïns es redueix substancialment. En especial a l'impacte a la mobilitat ja que aquesta avinguda és un eix principal de circulació. L'actuació s'ha previst en dues fases i el termini previst seria d'una setmana i mitja.

4. Càlcul gruix de la mànega

S'han realitzat els càlculs per determinar el gruix de la mànega necessari per poder garantir una estabilitat estructural.

Per cada tipus de materials i/o diàmetres es calculen gruixos diferents, a l'Annex 5 s'adjunten els càlculs justificatius.

5. DESCRIPCIÓ DE LES OBRES

5.1 Renovació mitjançant encamisat interior de tub

La renovació de la xarxa mitjançant encamisat es realitzarà amb fibra de vidre i curat amb UV. Per la realització de l'encamisat es farà seguint aquest procediment:

5.1.1 Presa de mides del diàmetre de la mànega

Abans de la fabricació de la mànega s'hauran de prendre les mides necessàries de la canalització existent.

5.1.2 Neteja i fressat del col·lector

Previ a la instal·lació del encamisat es realitzarà una neteja del col·lector amb equips d'aigua a alta pressió per retirar els residus existents. Posteriorment, mitjançant robot fressador i equip d'inspecció amb CCTV, es retiraran obstacles, tal com arrels, juntes, claveguerons penetrants, etc. També es localitzaran els claveguerons existents i es prendran les mides de la seva ubicació. Abans d'iniciar els treballs d'instal·lació del encamisat es comprovarà que tot està correcte mitjançant inspecció amb CCTV.

5.1.3 Realització de desviació de les aigües residuals.

La instal·lació del encamisat s'ha de realitzar en sec, per tant es requereix fer una desviació total de les aigües residuals. A cada carrer s'haurà de realitzar el By-Pass de les aigües residuals. Referent al claveguerons existents es preveu que durant els treballs d'instal·lació de la mànega es talli el subministrament de l'aigua potable, només les hores necessàries.

5.1.4 Instal·lació de la mànega

Les operacions principals que s'han de realitzar son:

- Introducció de la làmina lliscant.
- Introducció de la mànega.
- Muntatge de les caputxes de seguretat.
- Introducció de les làmpades ultraviolades/LED.
- Col·locació de la mànega.
- Curat de la mànega
- Treballs de finalització

5.1.5 Treballs finals

Una vegada finalitzada la instal·lació de la mànega, s'hauran d'obrir els claveguerons amb robot fressador. Posteriorment es realitzarà inspecció amb equip de CCTV per comprovar que tot ha quedat en estat correcte.

6. SERVEIS EXISTENTS

Atès que les feines es realitzaran per l'interior del clavegueram existent no es preveu l'afectació d'altres serveis com la xarxa de telefonia, línies de baixa tensió i mitja tensió, xarxa de gas, aigua potable, etc.

7. TERMINI D'EXECUCIÓ

Per l'execució de les obres es considera convenient fixar un termini de 6 setmanes. La justificació d'aquest termini pot veure a l'annex 2 Pla d'obres. S'inclou en el termini la fabricació de les mànegues

8. REVISIÓ DE PREUS

No s'inclou cap fórmula de revisió de preus perquè es tracta d'una obra amb un termini d'execució inferior a dotze (12 mesos) d'acord amb l'especificat a la legislació vigent.

9. CLASSIFICACIÓ DEL CONTRACTISTA

No es requereix.

10. SEGURETAT I SALUT.

Previ a l'execució de les obres, el contractista estarà obligat a presentar un Pla de seguretat i salut segons estudi de seguretat i salut annex en el present projecte.

11. DOCUMENTS QUE INTEGREN EL PROJECTE

El present projecte està integrat pels següents documents:

DOCUMENT 1: MEMÒRIA I ANNEXES

MEMÒRIA

ANNEXOS:

- Annex 1. Pla d'obres
- Annex 2. Estudi de Seguretat i Salut
- Annex 3. Justificació de preus
- Annex 4. Control de Qualitat
- Annex 5. Càlcul mànega

DOCUMENT 2: PLEC DE CONDICIONS

- Plec de Condicions tècniques generals.
- Plec de Condicions tècniques particulars.

DOCUMENT 3: PRESSUPOST

DOCUMENT 4: PLÀNOLS

12. PRESSUPOST

El Pressupost d'Execució Material, ascendeix a la quantitat de CENT SETANTA-NOU MIL TRES-CENTS VUITANTA-SET EUROS I NORANTA-CINC CÈNTIMS.

(179.387,95 €)

El Pressupost d'Execució per Contracte, incloses les Despeses Generals (13 %), el Benefici Industrial (6 %) i l'IVA (21 %), ascendeix a la quantitat de DOS-CENTS CINQUANTA-VUIT MIL TRES-CENTS EUROS I SETANTA-UN CÈNTIMS.

(258.300,71 €)

Mataró, agost de 2025

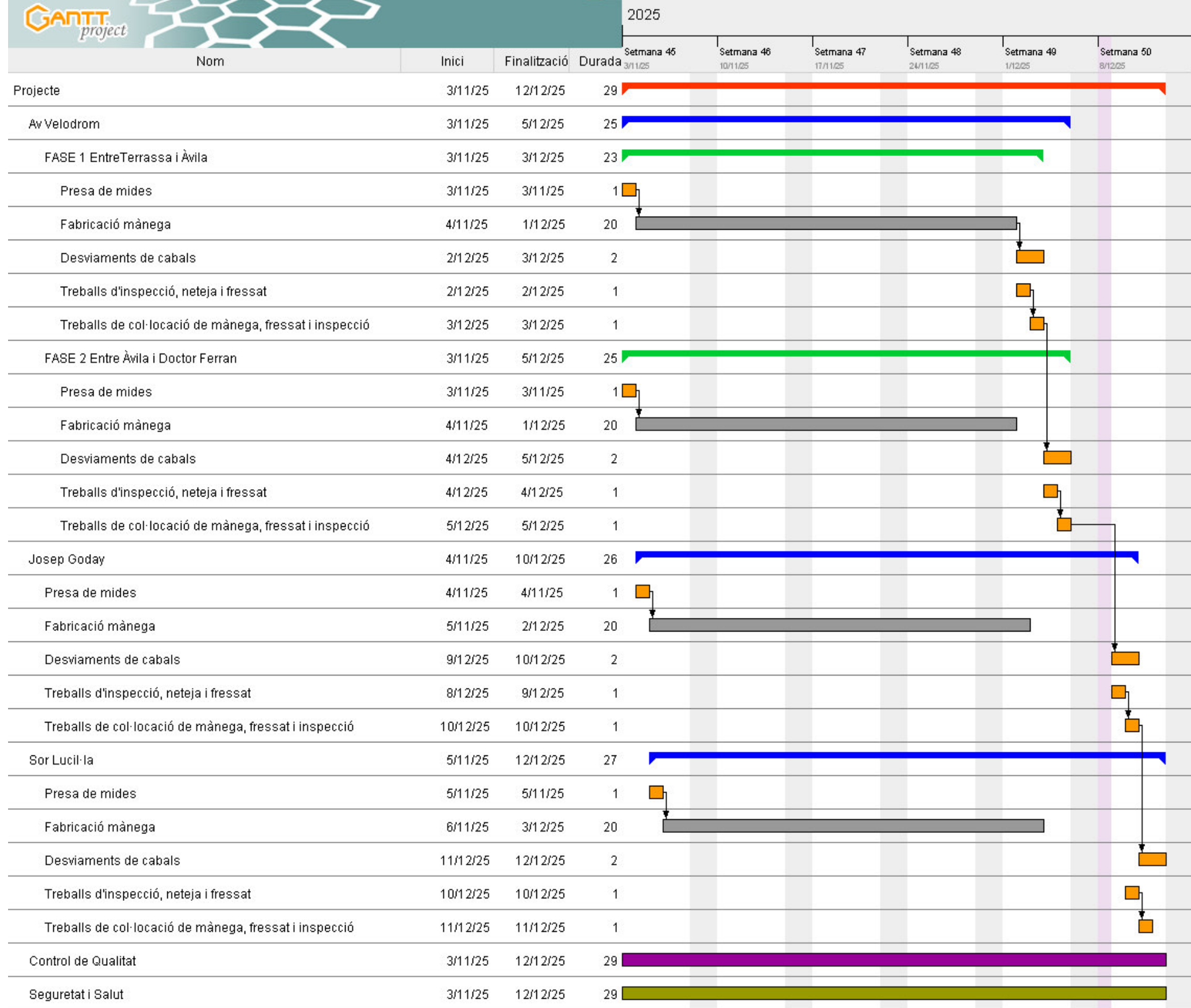
Director d'Operacions

Responsable d'Oficina Tècnica
i projecte de clavegueram

Enric Corbella i Reventós

Cristóbal Jurado i Corredor

ANNEX 1: PLA D'OBRES



ANNEX 2: ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT

ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT

PROMOTOR: AIGÜES DE MATARÓ, S.A.

OBRA: PROJECTE DE LA XARXA DE CLAVEGUERAM

EMPLAÇAMENT: Sor Lucil·la, Josep Goday i Av Velòdrom
Mataró (Barcelona)

Mataró, Agost de 2025

ÍNDICE

1	MEMORIA	4
1.1	INTRODUCCIÓ	4
1.2	OBJECTE DE L'ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT	4
1.3	DADES GENERALS DE L'OBRA.....	5
1.3.1	Promotor.....	5
1.3.2	Autors del projecte	5
1.3.3	Tipologia de l'obra	5
1.3.4	Emplaçament i situació de l'obra	5
	L'obra es realitzarà als carrer Sor Lucil·la, Josep Goday i Av. Velòdrom al Terme Municipal de Mataró	5
1.3.5	Condicions de l'emplaçament.....	5
1.3.6	Instal·lacions de serveis públics	5
1.3.7	Descripció dels treballs	5
1.3.8	Pressupost.....	6
1.3.9	Duració de les obres	6
1.3.10	Interferències i serveis afectats	6
1.3.11	Unitats constructives que componen l'obra.....	6
1.3.12	Tractament de residus	7
1.3.13	Tractament de materials i/o substàncies perilloses	7
1.4	RISCOS PROFESSIONALS I LA SEVA PREVENCIÓ	8
1.4.1	Riscos professionals a l'obra	8
1.4.2	Riscos professionals al manteniment i reparació	8
1.4.3	Riscos de danys a tercers	8
1.5	PREVENCIÓ DE RISCOS	8
1.5.1	Proteccions individuals	8
1.5.2	Senyalització general	9
1.5.3	Formació	9
1.5.4	Treballador en Prevenció, Comité de Seguretat i Salut i Recurs Preventiu	9
1.5.5	Medicina preventiva i primers auxilis	9
1.5.6	Mitjans de lluita contra incendis.....	10
1.5.7	Instal·lacions d'higiene i benestar.....	11
1.5.8	Ordre i neteja.....	11
1.6	NORMES DE PREVENCIÓ PER UNITATS D'OBRA.....	12
1.6.1	Senyalització	12
1.6.2	Instal·lació de mànega UV o LED a la xarxa de clavegueram	16
1.6.3	Acondicionament, connexió, neteja o manteniment de xarxa de clavegueram	17
1.6.4	Instal·lacions elèctriques.....	20
2	PLEC DE CONDICIONS.....	23
2.1	CONDICIONS DE LES PROTECCIONS INDIVIDUALS.....	23
2.1.1	Equip de protecció individual (EPI) i normes europees	24
2.2	CONDICIONS DE LES PROTECCIONS COL·LECTIVES	25
2.2.1	Tancament i senyalització.....	25
2.2.2	Baranes	26
2.2.3	Tapes per a petits forats i pericons.....	26
2.2.4	Pasarel·les	26
2.3	CONDICIONS DE LES EINES MANUALS	26
2.3.1	Eines manuals accionades per energia humana	26
2.3.2	Eines manuals accionades per energia mecànica	29
2.3.3	Condicions de la màquinaria	31
2.4	CONDICIONS DELS MITJANS AUXILIARS	33
2.5	NORMATIVA D'APLICACIÓ	34

2.5.1	Normes legals i reglamentàries	34
3	AMIDAMENTS	38
4	PRESSUPOST	39
5	PLÀNOLS	40
	ANEXO I. – PROCEDIMENTS I NORMES PER A TREBALLS A ESPAIS CONFINATS	58
	ANEXO II. – PROTOCOL D’ACCÈS A RECINTES CONFINATS	64
	NO ENTRAR	64
	<i>ENTRAR</i>	64
	ANEXO III. – PERMÍS DE TREBALL PER ACCEDIR A ESPAIS CONFINATS.....	64

1 MEMORIA

1.1 INTRODUCCIÓ

Aquest Estudi de Seguretat i Salut estableix, durant l'execució d'aquesta obra, les previsions respecte a la prevenció de riscos d'accidents i malalties professionals, així com informació útil per efectuar en el seu dia, en les degudes condicions de seguretat i salut, els previsibles treballs posteriors de manteniment.

Servirà per donar unes directrius bàsiques a l'empresa constructora per dur a terme les seves obligacions en el terreny de la prevenció de riscos professionals, facilitant el seu desenvolupament, d'acord amb el *Reial Decret 1627/1997 de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i de salut a les obres de construcció*.

En base a l'art. 7è, i en aplicació d'aquest Estudi Bàsic de Seguretat i Salut, el contractista ha d'elaborar un Pla de Seguretat i Salut en el treball en el qual s'analitzin, estudiïn, desenvolupin i complementin les previsions contingudes en el present document.

El Pla de Seguretat i Salut haurà de ser aprovat abans de l'inici de l'obra pel Coordinador de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra o, quan no n'hi hagi, per la Direcció Facultativa. En cas d'obres de les Administracions Públiques s'haurà de sotmetre a l'aprovació d'aquesta Administració.

Es recorda l'obligatorietat de què a cada centre de treball hi hagi un Llibre d'Incidències pel seguiment del Pla. Qualsevol anotació feta al Llibre d'Incidències haurà de posar-se en coneixement de la Inspecció de Treball i Seguretat Social en el termini de 24 hores.

Tanmateix es recorda que, segons l'art. 15è del Reial Decret, els contractistes i sots contractistes hauran de garantir que els treballadors rebin la informació adequada de totes les mesures de seguretat i salut a l'obra.

Abans del començament dels treballs el promotor haurà d'efectuar un avis a l'autoritat laboral competent, segons model inclòs a l'annex III del Reial Decret.

La comunicació d'obertura del centre de treball a l'autoritat laboral competent haurà d'incloure el Pla de Seguretat i Salut.

El Coordinador de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra o qualsevol integrant de la Direcció Facultativa, en cas d'apreciar un risc greu imminent per a la seguretat dels treballadors, podrà aturar l'obra parcialment o totalment, comunicant-lo a la Inspecció de Treball i Seguretat Social, al contractista, sots contractistes i representants dels treballadors.

Les responsabilitats dels coordinadors, de la Direcció Facultativa i del promotor no eximiran de les seves responsabilitats als contractistes i als sots contractistes (art. 11è).

1.2 OBJECTE DE L'ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT

L'actuació preventiva eficaç respecte als riscos, només pot efectuar-se mitjançant planificació, posada en pràctica, seguiment i control de les mesures de Seguretat i Salut integrades en les diferents fases del procés constructiu.

En aquest Estudi de Seguretat s'analitzen, a priori, els riscos i les mesures de Prevenció corresponents amb l'objecte d'integrar la Prevenció al mateix, estudiant tant els riscos d'accidents i malalties professionals com els riscos de danys a tercers. En funció del nombre d'operaris es determinaran els serveis d'higiene personal, els vestuaris, etc.

Donada la importància de la formació del personal en els temes de Seguretat i Salut, s'han de programar xerrades didàctiques sobre riscos existents i formes d'evitar-los.

També quedaran reflectits en l'Estudi les mesures adoptades amb relació a la Medicina preventiva i primers auxilis als possibles accidentats.

S'indicarà així mateix la necessitat de posar en lloc visible, tal com oficines, vestuaris i magatzem, les direccions i telèfons d'urgència (Centres Assistencials, ambulàncies, bombers, etc.)

1.3 DADES GENERALS DE L'OBRA

1.3.1 Promotor

Aigües de Mataró, S.A.
Departament d'Operacions

1.3.2 Autors del projecte

Redactor: Cristóbal Jurado Corredor
Titulació: Enginyer Tècnic Industrial
Adreça: c. Pitagores 1-7, Mataró.

1.3.3 Tipologia de l'obra

Instal·lació de mànegues interiors per la rehabilitació de la xarxa de clavegueram.

1.3.4 Emplaçament i situació de l'obra

L'obra es realitzarà als carrer Sor Lucil·la, Josep Goday i Av. Velòdrom al Terme Municipal de Mataró

1.3.5 Condicions de l'emplaçament

L'obra es realitzarà dins del casc urbà

1.3.6 Instal·lacions de serveis públics

En principi no hi ha interferències amb altres serveis, excepte amb el propi clavegueram

1.3.7 Descripció dels treballs

1.3.7.1 Xarxa de clavegueram.

La renovació de la xarxa mitjançant encamisat es realitzarà amb fibra de vidre i curat amb UV.
Per la realització de l'encamisat es farà seguint aquest procediment:

1.3.7.2 Presa de mides del diàmetre de la mànega

Abans de la fabricació de la mànega s'hauran de prendre les mides necessàries de la canalització existent.

1.3.7.3 Neteja i fressat del col·lector

Previ a la instal·lació del encamisat es realitzarà una neteja del col·lector amb equips d'aigua a alta pressió per retirar els residus existents. Posteriorment, mitjançant robot fressador i equip d'inspecció amb CCTV, es retiraran obstacles, tal com arrels, juntes, claveguerons penetrants, etc. També es localitzaran els claveguerons existents i es prendran les mides de la seva ubicació. Abans d'iniciar els treballs d'instal·lació del encamisat es comprovarà que tot està correcte mitjançant inspecció amb CCTV.

1.3.7.4 Realització de desviació de les aigües residuals.

La instal·lació del encamisat s'ha de realitzar en sec, per tant es requereix fer una desviació total de les aigües residuals. A cada carrer s'haurà de realitzar el By-Pass de les aigües residuals. Referent al claveguerons existents es preveu que durant els treballs d'instal·lació de la mànega es talli el subministrament de l'aigua potable, només les hores necessàries.

1.3.7.5 Instal·lació de la mànega

Les operacions principals que s'han de realitzar son:

- Introducció de la làmina lliscant.
- Introducció de la mànega.
- Muntatge de les caputxes de seguretat.
- Introducció de les làmpades ultraviolades/LED.
- Col·locació de la mànega.
- Curat de la mànega
- Treballs de finalització

1.3.7.6 Treballs finals

Una vegada finalitzada la instal·lació de la mànega, s'hauran d'obrir els claveguerons amb robot fressador. Posteriorment es realitzarà inspecció amb equip de CCTV per comprovar que tot ha quedat en estat correcte.

1.3.8 Pressupost

L'import total del pressupost de Seguretat i Salut del present projecte puja a un total de 2.747,95 €

1.3.9 Duració de les obres

El termini d'execució de les obres s'estableix en 6 setmanes, encara que de manera independent, la construcció d'aquests projecte estarà condicionada als trams determinats per la Direcció Facultativa.

1.3.10 Interferències i serveis afectats

En principi no es contempla cap interferència amb altres serveis.

1.3.11 Unitats constructives que componen l'obra

Els treballs a desenvolupar a l'interior d'obra són els següents:

- Excavació en rasa

- Excavacions de terres mitjançant procediments pneumàtics
- Treballs amb tubs, manipul·lació i posada a l'obra per a la xarxa de calor
- Formigonat
- Senyalització
- Col·locació de marc i tapa
- Pavimentació

1.3.12 Tractament de residus

Serà responsabilitat de la empresa contractista gestionar tot el material sobrant de l'obra, de conformitat amb el *Reial Decret 105/2008, d'1 de febrer, regulador d'enderrocs i d'altres residus de la construcció*, amb l'objectiu de minimitzar la producció de residus de construcció.

Els residus es lliuraran a un gestor autoritzat, finançant el contractista, els costos que això comporti.

Si a les excavacions i buidats de terres apareixen antics dipòsits o canonades, no detectades prèviament, que continguin o hagin pogut contenir productes tòxics i contaminants, es buidaran prèviament i s'aïllaran els productes corresponents de l'excavació per ser evacuats independentment de la resta i es lliuraran a un gestor autoritzat.

1.3.13 Tractament de materials i/o substàncies perilloses

El Contractista es responsable d'assegurar-se per mediació de l'Àrea d'Higiene Industrial del seu Servei de Prevenció, la gestió del control dels possibles efectes contaminants dels residus o materials emprats a l'obra, que puguin generar potencialment malalties o patologies professionals als treballadors i/o tercers exposats al seu contacte i/o manipulació.

L'assessoria d'Higiene Industrial comprendrà la identificació, quantificació, valoració i propostes de correcció dels factors ambientals, físics, químics i biològics, dels materials i/o substàncies perilloses, per a fer-los compatibles amb les possibilitats d'adaptació de la majoria (gairebé totalitat) dels treballadors i/o tercers aliens exposats. Als efectes d'aquest projecte, els paràmetres de mesura s'establirà mitjançant la fixació dels valors límit TLV (Threshold Limits Values) que fan referència als nivells de contaminació d'agents físics o químics, per sota dels quals els treballadors poden estar exposats sense perill per a la seva salut. El TLV s'expressa amb un nivell de contaminació mitjana en el temps, per a 8 h/dia i 40 h/setmana.

Manipulació

En funció de l'agent contaminant, del seu TLV, dels nivells d'exposició i de les possibles vies d'entrada a l'organisme humà, el Contractista haurà de reflectir en el seu Pla de Seguretat i Salut les mesures correctores pertinents per a establir unes condicions de treball acceptables per als treballadors i el personal exposat.

En el cas concret de l'amiant, en cas que en el desenvolupament del present Projecte s'haguessin de dur a terme tasques de manipul·lació de materials que ho continguin, com per exemple les canonades de fibrociment, hauran de fer-ho empreses especialitzades que compleixin amb els requisits disposats al Reial Decret 396/2006, de 31 de març, pel qual estableix les disposicions mínimes de seguretat i salut aplicables als treball de risc en exposició d'amiant.

Les empreses especialitzades en la retirada de materials amb amiant han d'estar inscrites en el R.E.R.A. (Registre d'empreses amb Risc d'Amiant), i en aplicació de la legislació vigent, previ inici de qualsevol obra que impliqui risc d'exposició a l'amiant, han de disposar de la resolució positiva per part de l'Autoritat Laboral referent al pla de treball específic o genèric per a l'obra en qüestió.

El Registre d'empreses amb Risc d'Amiant és merament un tràmit administratiu que no garanteix que els treballs es realitzin segons la normativa vigent. De summa importància és que l'empresa de desamiantat tingui implantats uns procediments de treball, de gestió i operatius segurs sobre la base de criteris normalitzats. La fi és poder evidenciar, a propis i tercers, la correcta realització del servei i la traçabilitat de les dades en qualsevol circumstància, moment o situació; per garantir la seguretat i salut dels treballadors en el present i en el futur.

Els recursos humans, tècnics i operatius, han d'estar estratègicament formats i capacitats en el desenvolupament de les seves funcions, competències i responsabilitats, així com passar proves específiques de control de salut. Totes aquestes persones, independentment al seu nivell jeràrquic en l'empresa, han de ser coneixedores de l'abast de les seves actuacions i del compromís empresarial a adquirir en l'activitat de desamiantat.

En funció de la penositat del material i la seva capacitat d'alliberar fibres, es distingeixen dos grups de materials, friables (aïllaments tèrmics/acústics/ignífugos,...) i no friables (fibrociment). Segons sigui el material a retirar els procediments tècnics i operatius varien substancialment.

1.4 RISCOS PROFESSIONALS I LA SEVA PREVENCIÓ

1.4.1 Riscos professionals a l'obra

En cada unitat d'obra s'han avaluat els riscos corresponents a la naturalesa dels treballs a realitzar considerant les característiques particulars de l'obra, els materials a utilitzar, la maquinària i eines, així com els mitjans auxiliars que s'utilitzin. Aquesta avaluació es troba en l'apartat 1.6 de la present Memòria.

Els riscos de cada unitat d'obra s'han determinat considerant una bona coordinació empresarial entre els diferents equips humans o empreses intervinents en l'obra en qüestió. En casos puntuals crítics el personal d'una determinada tasca podria estar exposat a riscos derivats d'una altra.

1.4.2 Riscos professionals al manteniment i reparació

Els riscos corresponents al manteniment i reparació de l'obra vindran determinats per la naturalesa i les característiques de l'obra, coincidint amb els avaluats en cada unitat d'obra.

1.4.3 Riscos de danys a tercers

Com a norma general ha d'assegurar-se el tancament de l'obra per impedir l'accés de persones no autoritzades al seu interior, així com una senyalització adequada.

S'assenyalarà, d'acord amb la normativa vigent, els accessos a l'obra, pretenent les adequades mesures de seguretat.

1.5 PREVENCIÓ DE RISCOS

1.5.1 Proteccions individuals

A l'apartat 1.6 de la present Memòria es determina per a cada fase d'obra els equips de protecció individual necessaris per realitzar els treballs de manera segura, sempre d'acord amb els riscos previstos. Els esmentats EPI's compliran les especificacions establertes al Plec de Condicions.

1.5.2 Senyalització general

- Cartell de senyalització d'obra.
- Prohibit el pas a tota persona aliena a l'obra, prohibit encendre foc, prohibit fumar i prohibit aparcar.

1.5.3 Formació

Tot el personal que entri a treballar a l'obra, haurà d'haver rebut informació per part dels recursos preventius de cada empresa contractista respecte als mètodes de treball i els riscos que aquests poguessin comportar, juntament amb les mesures de seguretat que s'hauran d'emprar. Així mateix s'informarà del Pla de Seguretat i Salut específic per a cada empresa subcontractista, la qual en cas d'estar d'acord haurà de realitzar un Acta d'adhesió al Pla de seguretat i salut. Aquesta informació serà permanent i actualitzada.

Tots els operaris que entrin a treballar a obra hauran d'haver rebut un curs de formació de 20 hores (Aula Permanent) i específic de 20 hores per a l'ofici que desenvolupin, tal com s'indica al *V Conveni General del Sector de la Construcció per als anys 2.012-2.016* i la *RESOLUCIÓ de 7 agost de 2008, de la Direcció general de Treball, per la qual es registra i publica l'Acord estatal del sector del metall que incorpora nous continguts sobre formació i promoció de la seguretat i la salut en el treball i que suposen la modificació i ampliació del mateix*.

1.5.4 Treballador en Prevenció, Comité de Seguretat i Salut i Recurs Preventiu

Es nomenarà un treballador en prevenció per a l'ajuda a l'empresari en els treballs sobre Seguretat i Salut d'acord amb el previst en la Llei de Prevenció de Riscos Laborals i Reglament dels Serveis de Prevenció. La seva missió serà la prevenció de riscos que puguin presentar-se durant l'execució dels treballs i assessorar sobre les mesures de seguretat a adoptar. Investigarà les causes dels accidents ocorreguts per modificar els condicionants que els van produir i evitar la seva repetició.

La disposició addicional catorzena de la *Llei 31/1995 de Prevenció de Riscos Laborals*, regula la presència de recursos preventius a les obres de construcció. L'apartat 1.a de la mateixa indica que la preceptiva presència de recursos preventius s'aplicarà a cada contractista. En aquest sentit, haurà de tenir-se en compte a aquests efectes, la definició de contractista establerta a l'article 2.1.h) del *Real Decret 1627/1997, de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen les condicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció*, és a dir, aquella persona física o jurídica que assumeix contractualment davant el promotor, amb mitjans humans i materials, propis o aliens, el compromís d'executar la totalitat o part de les obres amb subjecció al projecte i al contracte.

La presència de recursos preventius tindrà com a objecte vigilar el compliment de les mesures incloses al Pla de seguretat i salut i comprovar l'eficàcia de les mateixes, tant pel que fa al personal propi del contractista, com respecte dels subcontractistes i treballadors autònoms contractats per aquella.

La persona que realitzi les tasques de Recurs Preventiu haurà de tenir la formació de 60 hores que marca el *V Conveni de la Construcció 2012-2016*.

1.5.5 Medicina preventiva i primers auxilis

Els treballadors que entrin a treballar a l'obra hauran de tenir un certificat mèdic conforme són aptes per als treballs a desenvolupar.

La farmaciola serà facilitada per cada empresa contractista, i es revisarà periòdicament i es reposarà immediatament el material que s'hagi consumit.

El contingut de la farmaciola serà:

- 1 Ampolla d'aigua oxigenada.
- 1 Ampolla d'alcohol de 96º.
- 1 Ampolla de tintura de iode.
- 1 Capsa de gases estèrils.
- 1 Capsa de cotó hidròfil.
- Benes.
- 1 Rotllo de esparadrap.
- 1 Bossa de guants estèrils d'un sol ús.
- 1 Termòmetre clínic.
- 1 Capsa d'apòsitos clínics autoadhesius.
- 1 Capsa d'analgèsics.
- Tisoires.
- Pines.

Per a l'eficàcia i correcta assistència en accidents s'ha d'informar als treballadors de l'obra de l'emplaçament dels diversos Centres Mèdics (Hospitals, Mútues, Ambulatoris, etc.), on poder traslladar als accidentats en cas d'accident laboral.

En cas de produir-se un accident greu es deurà:

- Romandre serè.
- Alertar als serveis d'urgència mitjançant el cartell de telèfons.
- Observar la situació abans d'actuar.
- Examinar bé al ferit sense tocar-li innecessàriament.
- No moure a l'accidentat sense abans saber què li ocorre.
- No donar de beure si el ferit perd el coneixement.
- Abrigar a l'accidentat per evitar que es refredi.

1.5.6 Mitjans de lluita contra incendis

En una obra en construcció o rehabilitació són grans les possibilitats d'incendi, i sobretot, de greus conseqüències perquè en la majoria dels casos falten, a peu d'obra, els equips per combatre'ls.

La prevenció de materials combustibles, el poc control de les fonts de calor i, amb molta freqüència, el desordre i la falta de neteja, augmenten les possibilitats d'incendi.

Es limitarà la presència de productes inflamables en els llocs de treball a les quantitats estrictament necessàries perquè el procés productiu no es pari.

Els extintors es col·locaran en lloc visible en tot moment i de fàcil accés.

No es dipositaran materials prop dels extintors de manera que s'ocultin els aparells i impedeixin l'accés a aquests.

Els extintors normals es col·locaran, sempre que sigui possible, sobre murs o columnes, penjats dels seus respectius suports, de manera que una vegada dipositat sobre aquests, la part superior dels extintors no sobrepassi els 1,70m.

A la zona propera al quadre general d'electricitat, es disposarà com a mínim d'un extintor de CO₂, per poder actuar davant d'un conat d'incendi. Haurà d'haver-hi extintors a menys de 15 metres de qualsevol punt on s'estigui treballant. Els extintors seran de 6 Kg de classe ABC. Aquests extintors es trobaran degudament senyalitzats, i hauran de ser suficients en nombre i eficàcia.

S'instruirà al personal en l'ús dels extintors.

En cas de treballs en calent on s'utilitzin equips de soldadura elèctrica, oxiacetilènica o uns altres, serà obligatori seguir les indicacions marcades per la coordinació de seguretat i salut.

1.5.7 Instal·lacions d'higiene i benestar

Les instal·lacions provisionals d'obra s'adaptaran, per la qual cosa fa a elements, dimensions i característiques, a la normativa corresponent (*Reial decret 1627/1997, pel qual s'estableixen les condicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció* i l'actual Conveni de la Construcció 2007-2011).

S'haurà de disposar d'un contenidor amb tapa, per facilitar el conjunt i retirada dels desaprofitaments i escombraries que generin, durant les hores de menjars, el personal de l'obra, sempre que aquests desdejunin o esmorzin en la mateixa.

1.5.8 Ordre i neteja

Es mantindrà l'ordre i la neteja estant obligat tot el personal a esmenar o comunicar al responsable de l'obra les anomalies que observi.

Es tindrà especial cura en la recollida i emmagatzematge de materials combustibles, que es guardaran en zones allunyades de qualsevol font d'ignició.

Es vigilarà que res obstrueixi els llocs de pas. Qualsevol element a l'àrea de treball ha de tenir una utilitat reconeguda i un lloc assignat. Es prohibeix col·locar materials en llocs elevats des dels quals puguin caure.

No es considerarà un treball acabat fins que es retirin tots els elements auxiliars que es van emprar per a la seva realització.

Els materials sobrants i residus d'un treball es dipositaran degudament ordenats llocs previstos

2.1 Procediment a executar per localització i interacció amb serveis existents

S'haurien de prendre les següents mesures a executar en referencia a la localització i interacció amb serveis existents:

1.- Com a treballs previs a l'inici d'obra es sol·licitaran tots els serveis existents a l'àmbit d'obra a les companyies de serveis.

2.- Abans de l'inici d'activitat a cada tram, es procedirà a la localització de tots els serveis existents amb les cales que siguin necessàries, en les diferents zones de treball. La quantitat i ubicació de les cales de localització a realitzar a cada tram, es definirà amb la Direcció d'obra abans d'iniciar l'activitat del tram.

3.- Es determinarà la ubicació, profunditat i tipus de canalització dels diferents serveis, contactant amb les diferents companyies subministradores en cas de dubte. En cas d'haver de realitzar treballs

per sota la canalització elèctrica, s'aturaran els treballs en curs i s'avisarà a la companyia elèctrica per determinar el procediment de treball adequat per garantir la seguretat dels treballs previstos.

4.- En les rases que s'executin per renovar o retirar un clavegueró existent, caldrà obrir-les en tot cas d'1m d'amplada, per tal d'assegurar que les proteccions i/o senyalitzacions dels serveis existents no han estat manipulades en els punts d'interacció amb el clavegueró objecte de la intervenció.

1.6 NORMES DE PREVENCIÓ PER UNITATS D'OBRA

1.6.1 Senyalització

❖ Riscos

- Atropellaments per maquinària i vehicles.
- Atrapaments.
- Bolcats i col·lisions
- Caiguda de persones a diferent nivell.
- Caiguda d'objectes.
- Talls i cops amb i contra objectes.

Prevenició dels riscos professionals

Atropellament per maquinària i vehicles

- Dins del conjunt de causes per las que es produeixen accidents per circulació de vehicles, son causes primordials en aquest tipus d'obres de senyalització defectuosa i les maniobres de marxa enrera.
- Per evitar una senyalització defectuosa aquesta deurà atènyer-se als croquis de senyalització a utilitzar en cada cas i las instruccions donades en les Normes de Senyalització de la Direcció General de Carreteres del M.O.P.U.
- No podran emprar-se senyals diferents de les que figuren en el Codi de senyals que permetin al conductor prendre les mesures o realitzar les maniobres necessàries amb comoditat.
- No deurà recarregar-se l'atenció del conductor amb senyals el missatge de les quals sigui evident.
- Es preferible, en general, introduir senyals complementàries de regulació, en lloc de repetir una mateixa senyal de perill.
- En un mateix pal no es podrà posar més d'una senyal reglamentada, el contorn inferior de les que estarà a un metre del sol.
- S'exceptua el cas de les senyals, podran afegir-se indicacions suplementàries en una placa rectangular sota de les senyals de direcció prohibida i direcció obligatòria en calçades divergents, que puguin col·locar-se sobre un pal, a la mateixa alçada.
- A fi de facilitar la interpretació de les senyals, podran afegir-se indicacions suplementàries en una placa rectangular sota la senyal.
- Tota senyal o baliça haurà de tenir una distància de visibilitat mínima determinada pel criteri de que sigui suficient per a que el conductor pugui veure-les, entendre-les i decidir sobre les mesures a prendre.

- Aquesta distància deurà estar lliure d'altres senyals.
- Però quan una senyal o baliça pressuposi que ja s'han executat les maniobres indicades en altre senyal anterior, deurà existir entre si o entre elles o la baliça, la distància necessària per executar la maniobra.
- Tota senyalització d'obres que exigeixi l'ocupació de part de l'explanació de la carretera es comprendrà, com a mínim dels següents elements:
 - Senyal de perill "Obres".
 - Tanca que limiti frontalment la zona no utilitzable de l'explanació.
- La placa de "Obres" deurà estar com a mínim a 150 m i com a màxim a 250 m de la tanca en funció de la visibilitat del tram, de la velocitat del tràfic i del nombre de senyals complementàries que es precisi col·locar entre senyal i senyal.
- Els taulells de les tanques tindran 20 cm d'amplada, la seva aresta inferior estarà entre 80 i 100 cm del sol i tindran una longitud mínima de 80 cm, repartits en una franja vermella central de 46 cm i dues blanques de 17 cm. Les tanques de major longitud es formaran adient els elements com el descrit anteriorment, que es consideren necessaris.
- Deurà procurar-se per tots els medis, que la senyal d'obres mai s'hagi col·locat quan les obres hagin terminat o estiguin suspeses, inclòs per períodes curts sense que quedin obstacles en la calçada.
- Per aclarir, complementar o intensificar la senyalització mínima, podran afegir-se, segons les circumstàncies, els següents elements:
 - Limitació progressiva de la velocitat en escalons màxims de 30 km/h, fins la detenció total si calgués.
 - La primera senyal de limitació pot situar-se prèvia a la de perill "Obres".
 - Avís del règim de circulació en la zona afectada.
 - Delimitació longitudinal de la zona ocupada.
- El límit de velocitat no deu ser inferior al que les circumstàncies del cas exigeixin, dins de les condicions normals de seguretat.
- Quan el tram de sentit únic altern no tingui visibilitat o sigui molt llarg, és precís regular el tràfic mitjançant operaris proveïts dels elements necessaris, o bé per medi de semàfors, cas en el que s'ha d'advertir la seva presència.
- S'advertirà de l'existència de semàfors utilitzant la placa complementària corresponent.
- Quan per la zona de calçada lliure puguin circular dues files de vehicles, podrà convenir indicar la desviació del obstacle amb una sèrie de senyals (direcció obligatòria), inclinades a 45° i prenent en planta una alineació recta l'angle de la qual amb la vorera de la carretera sigui inferior quan major sigui la velocitat possible o prèviament senyalada en el tram.
- Per limitar lateralment els perills u obstacles podran utilitzar-se piquetes, tanques, bidons, taulons o be piles de material menut (grava, arena, etc) amb expressa prohibició de que els bidons estiguin plens de qualsevol material i d'utilitzar llambordes o pedres gruixudes.
- En lo referent a la visibilitat nocturna:
 - Totes les senyals seran clarament visibles per la nit i deuran, per tant, reflexants.

- Les tanques portaran sempre, en el seus extrems les pròpies, que seran vermelles fixes en el sentit de la marxa i grogues fixes o intermitents en el contrari.
- També portaran llums grogues en ambdós extrems quan estiguin en el centre de la calçada amb circulació per ambdós costats.
- En les carreteres el tràfic de les quals sigui d'intensitat diària superior a 500 vehicles, les tanques tindran reflexants en les bandes vermelles.
- Quan la intensitat sigui inferior podran emprar-se captafars o bandes reflectants verticals, de 10 cm d'espessor, centrades sobre cadascuna de les bandes vermelles.

Atrapaments

- L'operari que manipuli el compactador manual, deurà anar proveït de botes de seguretat amb puntera reforçada, guants de pell i cinturó antivibratori.
- Els maquinistes portaran roba de treball ajustada al cos.
- Als treballs de manteniment nocturns, la màquina a reparar i els seus voltants es trobaran perfectament il·luminats.
- Abans de procedir a la preparació i/o muntatge d'una màquina deurà ser aïllada elèctricament i mecànicament.
- Sempre que es deixi d'utilitzar el martell pneumàtic, s'accionarà el dispositiu de seguretat. Quan es manegi la rotaflex, haurà estar dotada de carcassa superior de protecció del disc així com de protecció inferior lliscant. El interruptor deu ser del tipus "home mort" de forma que al deixar d'apretar-lo resta la màquina desconnectada.
- En el manteniment de les eines elèctriques, quan es canvien útils, es facin ajustaments o s'efectuen reparacions, s'ha de desconnectar el circuit elèctric, per a que no hagi possibilitat de posar-les en marxa involuntàriament. Mai es deuen deixar funcionant les eines elèctriques portàtils, quan no es facin servir. Al recolzar-les sobre el sol, bastides, etc., deuen desconnectar-se. Quan es passi una eina elèctrica portàtil de un operari a altre, es deu fer sempre a màquina parada i al ser possible posada en marxa involuntàriament.
- Quan es tracti d'alçar material mitjançant gats, aquests seran suficientment forts per a sostenir la càrrega. Deurem assegurar-nos que els capçals giratoris i els travessers funcionen bé. Els gats deuen descansar sobre una base ferma i anivellada, adequada per a suportar la càrrega. L'operari que manipuli el gat ha d'assegurar-se de que no es puguin bolcar i de que està alineat amb el moviment vertical de la càrrega.
- Després d'alçar la càrrega, col·locarà calços i cunyes abans de treure el gat. Els gats es deuen lubricar freqüentment, emmagatzemant-los posteriorment a on estiguin protegits contra la humitat i els cops, verificant-los amb periodicitat i reparant oportunament per un temps major a un torn de treball. Tots el gats portaran gravada la xifra en Kg de càrrega màxima admissible.
- En la col·locació de càrregues manipulades per grues, es dipositaran aquestes sobre calços, procurant no trepitjar els cables al dipositar la càrrega. Es comprovarà l'estabilitat de la càrrega en el sol, afluixant un mica els cables. Quan la càrrega pugui rodar, s'utilitzaran calços l'espessor dels quals sigui 1/10 el diàmetre de la càrrega.
- Les tapes del compressor es mantindran tancades quan estigui en funcionament; si calgués obrir-les per refrigerar-lo, es col·locarà una tela metàl·lica tupida que faci les funcions de tapes e impedeixi en tot moment el contacte amb els òrgans mòbils.

- A l'hora d'emmagatzemar materials es triarà la zona correcta així com la situació dels objectes dins de la mateixa. Els materials s'apilaran correctament quan l'emmagatzematge sigui exterior. A la hora de delimitar el camp de protecció adequat i la forma d'apilament es valoraran les possibles influències de dels agents atmosfèrics.

Bolcats i col·lisions

- Al realitzar els vehicles les entrades i sortides al centre de treball, ho faran amb precaució, essent auxiliats per les senyals d'un membre de l'obra.
- Els conductors respectaran estrictament totes les normes del Codi de Circulació, així com la senyalització de l'obra en tot moment. Les maniobres, dins del recinte de l'obra es faran sense brusquetats anunciant amb antelació les mateixes i auxiliant-se del personal de l'obra. La velocitat de circulació estarà en consonància amb la càrrega transportada, la visibilitat i les condicions del terreny. Ningú romandrà en les proximitats del vehicle quan aquest realitzi alguna maniobra.
- Quan descarregui material en les proximitats d'un desnivell, s'aproximarà a una distància màxima de un metre, garantint aquest mitjançant topes; tot allò prèvia autorització del responsable de l'obra.
- La pista de circulació en obra, deurà estar lliure de vehicles aparcats excepte emergències. Abans de donar marxa enrera, el conductor comprovarà que la zona està lliure i que les llums i l'avisador acústic entrin en funcionament. Els vehicles deuen ser conduïts amb gran prudència en terrenys amb molta pendent, accidentats, tous, llenegadís o que comporten altres perills, al llarg de les rases o talussos en marxa enrera.
- En la conducció de dúmpers, amb el vehicle carregat deuen baixar-se les rampes d'esquena a la marxa, lentament, evitant parades brusques.
- Deu prohibir-se als mateixos circular sobre talussos o per pendents o rampes superiors al 30% en terrenys secs i el 20% en terrenys humits.
- La càrrega del vehicle mai dificultarà la visió del conductor que deurà ser un operari qualificat en possessió del permís de conduir. Els frens es mantindran en bon estat i revisaran després del pas sobre fangals. El conductor es trobarà protegit mitjançant un pòrtic de seguretat i cinturó de seguretat d'amarre al propi vehicle.

Caigudes de persones a diferent nivell

- Als treballs en alçades, el operari deuen tenir el cinturó de seguretat col·locat havent-lo fixat prèviament a un element rígid de l'estructura.
- Es deuen instal·lar xarxes de protecció de seguretat en aquells llocs on hagi perill de caiguda per part dels treballadors. Aquestes xarxes deuen suportar el pes d'un home que caigui des de la màxima alçada possible i seran lo suficientment flexibles per retenir l'accidentat fent una bossa. No tindran parts dures que puguin lesionar l'operari. La seva superfície serà l'adequada no deixant espais lliures i cobrint tots els forats possibles. La col·locació i el desmunt de les xarxes entraña un elevat risc, per això la realitzaran operaris experts que coneguin perfectament els sistemes d'ancoratge. Aquests operaris deuen portar permanentment col·locat el cinturó de seguretat.
- Per evitar improvisacions, s'estudiaran els punts de fixació i la localització dels ancoratges.

Caiguda d'objectes

- Cap operari deurà romandre, encara quan col·labori en les maniobres, sota càrregues suspeses. Els operaris evitaran circular sota el trajecte de la càrrega de la grua, ni sota càrregues suspeses per l'aparell d'elevació o els seus útils auxiliars.
- S'apilaran, correctament els materials retirats o disponibles valorant la influència dels agents atmosfèrics quan el seu emmagatzematge sigui a la intempèrie.
- Es preceptiu l'ús dels casc de seguretat dins del recinte de treball.

1.6.2 Instal·lació de mànega UV o LED a la xarxa de clavegueram

❖ Riscos

- Caigudes d'alçada dels operaris
- Caigudes al mateix o diferent nivell de treball
- Caiguda d'objectes per desplom i per manipulació.
- Caigudes de materials i/o eines sobre operaris situats en un nivell inferior
- Trepitjades sobre objectes
- Cops i talls per objectes o eines
- Cops amb elements mòbils de màquines
- Sobreesforços
- Contactes elèctrics directes e indirectes
- Derivats de caigudes de tensió a la instal·lació per sobrecàrrega, del mal funcionament dels mecanismes i sistemes de protecció i del mal comportament de les preses de terra
- Risc causat per la possible presència de pols
- Incendis i explosions.
- Atropellaments, cops i topades contra vehicles.
- Malalties causades per agents químics, físics i biològics
- Exposició a productes químics: resines i emissions durant el curat UV.
- Riscos tèrmics: els equips de curat per UV generen calor.
- Espais confinats: presència de gasos, risc d'asfíxia.

❖ Mesures preventives

- S'hauran de limitar tots els buits o desnivells, a un metre de la seva coronació, amb baranes de vianants per a evitar el risc de caiguda a diferent nivell.
- En la manipulació de materials s'hauran de considerar posicions ergonòmiques per a evitar cops, ferides i erosions.
- Els operaris que transportin del material hauran d'usar casc de seguretat, guants de cuir i lona (tipus americà), granota de treball i botes de cuir de seguretat, i en cas d'inclemències meteorològiques usaran botes d'aigua i impermeables.

- Es delimitarà la zona de treball amb tanques indicadores de la presència de treballadors amb les senyals previstes per el codi de circulació, i a la nit, aquestes es senyalitzaran amb llums vermelles.
- Es disposarà en obra dels mitjans adequats de bombeig per a treure qualsevol inundació que es pugui produir.
- Les eines a utilitzar, estaran protegides per doble aïllament (categoria II).
- Les eines dels instal·ladors l'aïllament del qual estigui deteriorat seran retirades i substituïdes per altres en perfecte estat, de forma immediata.
- Els operaris que realitzin la instal·lació de la mànega hauran de dur casc de seguretat, guants de cuir i lona (tipus americà), granota de treball i botes de seguretat.
- En cas de inclemències del temps, els operaris vestiran impermeable i botes d'aigua independentment de les proteccions individuals necessàries segons el treball a realitzar.
- Les escales de mà a utilitzar hauran d'estar dotades amb sabata antilliscants i cadeneta limitadora d'obertura, per a evitar els riscos de caiguda a diferent nivell degut a treballs realitzats sobre superfícies insegures.

❖ Proteccions individuals

- Botes de seguretat
- Botes d'aigua de seguretat
- Casc de seguretat
- Ulleres de seguretat i/o pantalla facial
- Protecció auditiva (auriculars o taps).
- Si escau, mascaretes antigas.
- Guants de lona i cuir (tipus americà) i/o guants de neoprè (treballs d'obra)
- Canelleres i cinturó antivibratori (especialment en dúmpers de petita cilindrada).
- Roba de treball, armilla d'alta visibilitat i impermeable.

1.6.3 Acondicionament, connexió, neteja o manteniment de xarxa de clavegueram

❖ Riscos

- Caigudes d'alçada dels operaris
- Caigudes al mateix nivell de treball
- Caiguda d'objectes per desplom i per manipulació.
- Caigudes de materials i/o eines sobre operaris situats en un nivell inferior
- Trepitjades sobre objectes
- Cops i talls per objectes o eines
- Sobreesforços
- Contactes elèctrics directes e indirectes

- Risc per caigudes de tensió a la instal·lació per sobrecàrrega, del mal funcionament dels mecanismes i sistemes de protecció i del mal comportament de les preses de terra
- Risc per la presència de gasos tòxics o pols, així com la falta d'oxigen
- Incendis i explosions.
- Malalties causades per agents químics, físics i biològics

❖ Mesures preventives

- Atés que els treballs de construcció, reparació, conservació i neteja impliquen el desenvolupament alternatiu de treballs a l'interior de la galeria i treballs a l'exterior, es fixarà en un màxim de 5 hores/jornada la permanència d'operaris a l'interior d'aquestes galeries, per a aquest motiu s'establiran els torns pertinents.
- Donat el cúmul d'accidentats en recintes confinats a causa de la falta de coneixement del risc, és fonamental formar als treballadors perquè siguin capaços d'identificar el que és un recinte confinat i la gravetat dels riscos existents.
- Per a aquests treballs es triarà personal apropiat, no claustrofòbic ni temerari, amb bones condicions físiques i mentals i, preferiblement, menors de 50 anys.
- Aquests treballadors hauran de ser instruïts i ensinistrats en:
 - Procediments de treball específics, que en cas de ser repetitius com s'ha dit hauran de normalitzar-se.
 - Riscos que poden trobar (atmosferes asfixiants, tòxiques, inflamables o explosives) i les precaucions necessàries.
 - Utilització d'equips d'assaig de l'atmosfera.
 - Procediments de rescat i evacuació de víctimes així com de primers auxilis.
 - Utilització d'equips de salvament i de protecció respiratòria.
 - Sistemes de comunicació entre interior i exterior amb instruccions detallades sobre la seva utilització.
 - Tipus adequats d'equips per a la lluita contra el foc i com utilitzar-los.
- És essencial realitzar pràctiques i simulacions periòdiques de situacions d'emergència i rescat.
- No es permetrà la realització d'aquest tipus de treballs a treballadors que no hagin rebut l'esmentada formació per una entitat acreditada.
- A diari i previ l'inici dels treballs a la xarxa de clavegueram, s'entregarà als encarregats dels equips, informació per escrit que haurà de contenir: el plànol d'abocaments tòxics de les zones de treball previstes per a la jornada, informació meteorològica de les previsions per a la jornada, plànols reduïts en planta dels trams de galeries detallant amb claredat la ubicació de pous de registre, així com de l'estat del seu el conjunt d'esglaons, i informació sobre qualsevol anomalia que afecti a les zones en què s'hagin de realitzar treballs.
- Cada equip de treball ha de disposar de tanques de limitació i protecció, senyals de trànsit i cons per a la desviació del trànsit, cintes de balisament, balisament lluminós, un extintor, una farmaciola, reixes per a pous, un equip motoventilador, un aparell de lectura directa, detector de monòxid de carboni, àcid sulfhídric i percentatge d'oxigen, amb alarma òptica i acústica.

- Els operaris que facin aquests treballs utilitzaran casc miner, granota de treball de roba de teixit reflector o impermeable, llum elèctrica, botes de mitja canya amb sola antilliscant i plantilla d'acer, guants de PVC o neoprè, cinturó de seguretat, mascareta de fuita amb provisió d'oxigen per a 5min. i mascareta respiratòria buconasal dotada de filtre mecànic.
- Diàriament, s'hauran de posar en coneixement dels treballadors els punts perillosos que puguin existir en la galeria, si són anomalies que puguin donar origen a situacions greus, es comunicarà amb caràcter d'urgència, i per part de l'empresa s'adoptaran les mesures pertinents per a evitar que en aquests llocs es desenvolupin treballs que resultin aliens als propis de reparació o condicionament.
- El personal estarà subjecte a revisions mèdiques periòdiques, que com a mínim, es portaran a terme amb caràcter anual. Independentment, s'ha d'establir un pla de vacunació per a tot el personal de neteja, reparació o condicionament.
- Amb anterioritat a qualsevol treball de neteja a l'interior de galeries de clavegueram, s'obriran almenys dues tapes de pous de registre i es col·locarà una tanca de protecció sobre el pou que no siguin utilitzades.
- Els claveguerons que ho requereixen, segons el parer de l'encarregat d'equip, ja sigui per instruccions reflectides en el full diari d'informació facilitada per l'empresa o per decisió pròpia davant de situacions no previstes, s'utilitzaran els ventiladors de què obligatòriament s'haurà de disposar a cada equip de neteja.
- Els treballs de neteja manual de les galeries de clavegueram només es realitzaran quan la distància entre els pous de registre resulti com a màxim de 75 m.
- En tots els pous de registre serà obligatori que els esgraons per a accés als claveguerons estiguin en les degudes condicions, havent de reposar immediatament tots els que faltin o es trobin en deficient estat.
- Els treballs de claveguerons d'altures lliures inferiors a 1,60m. es faran sempre que sigui possible per mitjans mecànics i en els casos mínims indispensables. Per part dels encarregats s'establiran torns que no sobrepassaran els 30 minuts continuats, amb un màxim de 60 minuts/dia i temps mínims de descans d'igualment 60 min.
- El personal haurà d'estar degudament format, sobre els riscos a què està sotmés i les precaucions que s'han d'adoptar a cada cas.
- A tota aquella maquinària accionada per motors elèctrics que s'utilitzi durant l'execució d'aquests treballs, així com, en les instal·lacions per a l'enllumenat a l'interior de les galeries de clavegueram, hi haurà una posada a terra associada a un interruptor diferencial d'adequada sensibilitat.
- Quan es realitzin treballs pròxims a vies urbanes amb circulació de vehicles, es senyalitzarà la zona de treball convenient i suficientment, especialment els pous d'accés en cas de tasques al'interior de galeries. En cas de treballs nocturns o en proximitats de carreteres, el personal haurà d'anar equipat amb armlles reflectores.
- En treballs de reparacions de galeries amb caràcter urgent, previ a l'inici dels treballs, s'efectuarà un reconeixement complet de zones afectades, per determinar els possibles riscos que es poguessin presentar amb caràcter específic. Una vegada determinats aquests riscos s'adoptaran les mesures preventives adequades.
- Als treballs en espais confinats s'analitzaran prèviament les condicions respirables de l'atmosfera del lloc de treball mitjançant detectors manuals específics.

- Proteccions individuals

- Botes d'aigua de seguretat
- Casc de seguretat
- Ulleres de seguretat i/o pantalla facial
- Protecció auditiva (auriculars o taps).
- Si s'escau, mascareta amb equip de respiració autònoma
- Guants de lona i cuir (tipus americà) i/o guants de neoprè (treballs d'obra)
- Cinturó de seguretat anticaiguda, ancoratge mòbil.
- Granota de treball, armilla d'alta visibilitat i impermeable.

1.6.4 Instal·lacions elèctriques

❖ Riscos

- Contactes elèctrics directes i indirectes.
- Els derivats de caigudes de tensió en la instal·lació per sobrecàrrega, (abús o incorrecte càlcul de la instal·lació).
- Mal funcionament dels mecanismes i sistemes de protecció
- Mal comportament de les tomes de terra.
- Caigudes al mateix nivell.
- Caigudes a diferent nivell.

Mesures preventives

Per als cables

- El calibre o secció serà sempre l'adequat per a la càrrega elèctrica que ha de suportar en funció del càlcul realitzat per la maquinària i il·luminació prevista.
- Els fils tindran la funda protectora aïllant sense defectes apreciables.
- L'estesa de cables per creuar vials d'obra, s'efectuarà enterrada mitjançant mànega antihumitat. Es senyalitzarà el "pas del cable" mitjançant un recobriment permanent de taulons que tindran per objecte el de protegir mitjançant el repartiment de càrregues i senyalitzar la existència del "pas elèctric" als vehicles. La profunditat de la rasa, serà entre 40 i 50 cm, el cable anirà a més protegit en l'interior d'un tub rígid.
- Els embrancaments entre mànegues sempre seran elevats. Es prohibeix mantindre'ls en el terra.
- Els embrancaments provisionals entre mànegues, s'executarà mitjançant connexions normalitzades, estanques i antihumitat.
- Els embrancaments definitius s'executaran mitjançant caixes d'embranchaments normalitzades, estanques de seguretat.
- Les mànegues allargadores per ser provisionals, i de curta estada poden apropar-se esteses per el terra, però arrambades als paraments verticals.

- Les mànegues allargadores per ser provisionals, s'embrancharan mitjançant connexions normalitzades, estanques i antihumitat o fundes aïllants termorretràctils.
- Preveure salvar els passos de porta, un parell de claus clavats en la part superior dels cercols, per evitar ensopegar amb les mànegues allargadores.
- Considerar que hi haurà en algun moment de la obra multitud de "portàtils".

Per els interruptors

- S'ajustarà expressament als especificats al reglament Electrònic de Baixa Tensió.
- Els interruptors s'instal·laran en l'interior de les caixes normalitzades, proveïes de porta d'entrada amb tanca de seguretat.
- Els armaris d'interruptors tindran adherida sobre la porta una senyal normalitzada de "perill, electricitat".
- Els armaris d'interruptors estaran penjats, bé dels paraments verticals, o bé de pedestals estables.
- Per els quadres elèctrics
- Seran metàl·lics del tipus per a la intempèrie, amb porta y tanca de seguretat (amb clau, segons norma UNE-20324).
- Tot i ser del tipus per a la intempèrie, es protegiran de l'aigua de pluja mitjançant viseres com a protecció addicional.
- Els quadres elèctrics metàl·lics tindran la carcassa connectada a terra. Tindran adherida sobre la porta una senyal normalitzada de "perill, electricitat".
- Els quadres elèctrics es penjaran en taulons de fusta sobre els paraments verticals, o bé de pedestals estables. Els quadres elèctrics, estaran dotats de enclavament d'obertura.

Per a les preses d'energia

- Les preses de corrent dels quadres s'efectuarà dels quadres de distribució, mitjançant clavilles normalitzades blindades (protegides contra contactes directes) i sempre que sigui possible, amb enclavament.
- Cada presa de corrent subministrarà energia elèctrica a un sol aparell o màquina-eina.
- La tensió sempre estarà en la clavilla "femella", mai en el "mascle", per evitar els contactes elèctrics directes.

Per la protecció dels circuits

- Els interruptors automàtics s'instal·laran en totes les línies de presa de corrent dels quadres de distribució i d'alimentació a totes les màquines, aparells i eines de funcionament elèctric.
- Els circuits generals estaran també protegits amb interruptors.
- L'instal·lació de l'enllumenat general, per les instal·lacions provisionals d'obra i de primers auxilis i més casetes, estaran protegides per interruptors automàtics magnetotèrmics.
- Tota la maquinaria elèctrica estarà protegida per un disjuntor diferencial.
- Totes les línies estaran protegides per un disjuntor diferencial.

Preses de terra

- El transformador de l'obra serà dotat amb presa de terra ajustada als reglaments vigents i a les normes pròpies de la companyia elèctrica subministradora a la zona.
- Les parts metàl·liques de tot equip elèctric disposarà de presa de terra.
- El neutre de l'instal·lació estarà posada a terra.
- La presa de terra s'efectuarà per la pica o placa de cada quadre general.
- El fil de presa a terra, sempre estarà protegit amb macarró de colors groc i verd. Es prohibeix expressament utilitzar-lo per a altres fins.
- La presa de terra de les màquines i eines que no estiguin dotades de doble aïllament, s'efectuarà mitjançant fil neutre en combinació amb el quadre de distribució corresponent i el quadre general de l'obra.
- Les preses de terra calculades estaran situades en el terreny de tal forma, que el seu funcionament i eficàcia sigui la requerida per a l'instal·lació.
- Les preses de terra dels quadres elèctrics generals diferents, seran independents elèctricament.

Instal·lació de l'enllumenat

- La il·luminació dels treballs serà sempre la adequada per a realitzar els treballs amb seguretat.
- L'enllumenament general dels treballs es farà mitjançant projectors ubicats sobre pedestals fers.
- L'enllumenament mitjançant portàtils complirà la següent norma:
- Porta llànties estanc de seguretat amb mànec aïllant, reixa protectora de la bombeta dotada de ganxo per penjar a la paret, mànega antihumitat, clavilla de connexió normalitzada estanca de seguretat, alimentats a 24V.
- L'energia elèctrica que ha de subministrar a les llànties portàtils o fixes, segons els casos, per l'enllumenat de les feines amb basalts d'aigua, (o humits), es servirà per un transformador de corrent que la redueixi a 24V.
- L'enllumenat de les feines es situarà a una altura entorn als 2m, mesurats des de la superfície de recolzament dels operaris en el lloc de treball.
- La zona de pas de l'obra estarà permanentment il·luminades evitant racons foscos

En el manteniment i reparació de l'instal·lació elèctrica

- Tota la maquinaria elèctrica es revisarà periòdicament, i en el moment en el que es detecti una fallada, se la declararà fora de servei mitjançant desconexió elèctrica.
- La maquinaria elèctrica, serà revisada per personal especialitzat.
- Es prohibeix les reparacions o revisions sota corrent. Abans d'iniciar una reparació es desconectarà la màquina de la xarxa elèctrica, instal·lant en el lloc de connexió un cartell visible, on es pugui llegir:

“NO CONNECTAR, HOMES TREBALLANT A LA XARXA”.

- L'ampliació o modificació de línies, quadres i aïllaments assimilables sols el realitzaran electricistes.

Mesures generals de protecció

- Els quadres elèctrics de distribució, es col·locaran sempre en llocs de fàcil accés.

- Els quadres elèctrics sobre pedestals, es col·locaran a un mínim de 2m, com a norma general, mesurats perpendicularment des de la vora de l'excavació, camí intern, carretera, etc.
- Els quadres elèctrics no s'instal·laran en les rampes d'accés al fons de l'excavació, poden ser arrancats per la maquinaria o camins i provocar accidents.
- Els quadres elèctrics d'intempèrie, per protecció addicional, es taparan amb viseres contra la pluja.
- Els quadres elèctrics, en servei, romandran tancats amb la tanca de seguretat de triangles, (o de clau).
- No es permet l'ús de fusibles rudimentaris (trossos de cables, fils, etc.). S'ha d'utilitzar "peces fusibles normalitzades" adequades a cada ús.
- Es connectarà a terra de les carcasses dels motors o màquines (si no estan dotats de doble aïllament), o aïllants pel propi material constitutiu.

❖ **Proteccions individuals**

- La roba de protecció personal estaran homologades per la C.E.
- Casc de polietilè per riscos elèctrics.
- Roba de treball.
- Botes aïllants de l'electricitat.
- Guants aïllants de l'electricitat.
- Plantilles anti claus.
- Cinturó de seguretat.
- Roba impermeable per ambients plujosos.
- Banqueta aïllant de l'electricitat.
- Comprovadors de tensió.
- Cartells de "NO CONNECTAR, HOMES TREBALLANT A LA XARXA".

2 PLEC DE CONDICIONS

2.1 CONDICIONS DE LES PROTECCIONS INDIVIDUALS

Totes les peces de vestir de protecció personal o elements de protecció col·lectiva tindran fixat un període de vida útil, inutilitzant-la quan aquest finalitzi. Quan per les circumstàncies del treball es produeixi un deteriorament més ràpid en una determinada peça de vestir o equip, es reposarà aquesta independentment de la durada prèvia o data de deslliurament.

Tota peça de vestir o equip de protecció que hagi sofert un tracte límit, és de dir, el màxim pel qual va ser concebut (per exemple, per un accident), serà llançat i recanvi al moment.

Aquelles peces de vestir que per l'ús hagin adquirit més amplària o tolerància de les admeses pel fabricant seran reposades immediatament.

L'ús de peça de vestir o equip de protecció no representarà un risc en si mateix. Tot element de protecció personal s'ajustarà a les Normes d'Homologació vigent i, en tot cas, al Reial decret 773/1997, de 30 de Maig. En els casos en què no existeixi Norma d'Homologació oficial, seran de qualitat convenient.

2.1.1 Equip de protecció individual (EPI) i normes europees

EPI	NORMA	IMATGE
Cascos de seguridad	EN 397	
Mascaretes contra la pols FFP3	EN 132	
Mascaretes amb filtres per a gasos i vapors	EN141:2000 EN140:1998	 
Ulleres de protecció contra partícules	EN 166	
Pantalla facial	EN166	
Calçat de seguretat aïllant i antilliscant	EN 345 EN 346	 
Protectors auditius	EN 352	
Guants de resistència mecànica i/o química	EN 374 EN 388	 
Ropa de protecció tèrmica	EN 531 EN 470/1 EN 368 EN 1149/1	 

Vestuari d'alta visibilitat	EN 471	
Pantallas y filtros para soldadura	EN 170	
Davantall de cuir	EN 470	
Polaines d'apertura ràpida		
Guants de cuir de màniga llarga		

2.2 CONDICIONS DE LES PROTECCIONS COL·LECTIVES

2.2.1 Tancament i senyalització

- Resulta especialment important restringir l'accés a l'obra de personal no autoritzat, de manera que tot el recinte de l'obra, en l'entorn de la qual es creen els riscos derivats de la mateixa, quedi inaccessible per a persones alienes a l'obra.
- De la mateixa manera serà necessària la instal·lació d'un mínim d'elements de senyalització que garanteixin la presència d'informacions bàsiques relatives a la Seguretat i Salut en diversos punts de l'obra.
- Per a això s'instal·laran les següents mesures de tancament i senyalització:
 - Senyalització mitjançant panells en l'accés de l'obra amb els pictogrames com a mínim senyals de "Prohibit l'accés a personal no autoritzat", "Ús obligatori del casc" i pictogrames i textos dels riscos presents en l'obra.
- Cartell informatiu situat en un lloc preferent de l'obra en el qual s'indiquin els telèfons d'interès de la mateixa i en el qual com a mínim apareguin reflectits els telèfons d'urgència: serveis sanitaris, bombers, policia, centres assistencials, institut toxicològic i els telèfons de contacte de tècnics d'obra i responsables de l'empresa contractista i subcontractistes.
- Tancament de l'obra: l'obra romandrà tancada fos de l'horari laboral de manera que no sigui possible l'accés a la mateixa sense forçar els elements de tancament.

2.2.2 Baranes

- Es disposarà de baranes quan existeixi risc de caiguda superior als 2 metres d'altura.
- Els materials que les formin seran de resistència suficient (150 *Kp/ml).
- Estaran constituïdes per passamans d'altura mínima de 90 cm, llistó intermedi i zócol de 15 cm d'altura per evitar la caiguda d'objectes.
- La distància entre peus drets o suports serà de 3 metres com a màxim.

2.2.3 Tapes per a petits forats i pericons

- Les seves característiques i la seva col·locació impediran la caiguda de persones i objectes.

2.2.4 Pasarel·les

- La anchura será mayor o igual a 60 centímetros.
- Se protegerán con barandillas para alturas superiores a 2 metros (pasamanos, barra intermedia y rodapiés).
- Se fijarán o anclarán las zonas de apoyo para evitar su desplazamiento de deslizamiento.
- La plataforma, así como sus accesos estarán libres de obstáculos.

2.3 CONDICIONS DE LES EINES MANUALES

2.3.1 Eines manuals accionades per energia humana

Els principals riscos associats a la utilització d'eines manuals són:

- Cops i talls a les mans provocats per les pròpies eines.
- Lesions oculars per partícules provinents dels objectes que es treballen i/o de les pròpies eines.
- Cops en diferents parts del cos per projecció de l'eina o material treballat.
- Esquinços per sobreesforços o gestos violents.

Les principals causes genèriques que materialitzen els riscos associats són:

- Abús d'eines per efectuar qualsevol tipus d'operació.
- Ús d'eines de forma incorrecta.
- Ús d'eines inadequades, defectuoses, de mala qualitat o malament dissenyades.
- Eines mal conservades, transportades de forma perillosa o abandonades en llocs perillosos.

Les mesures preventives, en general, a tenir en compte, són:

- Disseny ergonòmic de l'eina.
- Pràctiques generals de seguretat: selecció, manteniment, ús, entorn de treball, emmagatzematge i assignació personal.
- Gestió de les eines: adquisició, ensinistrament-utilització, observacions planejades de treball, control i emmagatzematge, manteniment, transport.
- Mesures específiques de cada tipus d'eina manual.

Pel transport d'eines s'han de prendre les següents mesures:

- El transport d'eines ha de realitzar-se en caixes, borses o cinturons especialment dissenyats per a això.
- Les eines no han de dur-se a les butxaques, siguin punxants, tallants o no.
- Quan s'hagin de pujar escales o realitzar maniobres d'ascens o descens, les eines es portaran de manera que les mans quedin lliures.

El control i emmagatzematge d'eines és fonamental perquè aquestes es trobin en bon estat. Per això cal estudiar les necessitats reals d'eines, nivell d'existències i centralitzar el control en l'empresa, assignant funcions i competències als treballadors i comandaments. Es recomana que s'assignin les eines als operaris que les hagin d'utilitzar i que es retornin en finalitzar de la jornada de treball, o que es realitzin controls setmanals d'existències (fulles de control). Periòdicament s'han d'inspeccionar totes les eines i reparar o substituir les que ho precisin.

A continuació s'indiquen les consideracions preventives específiques per algunes de les eines d'ús comú:

Metre metàl·lic

- L'operació d'enrotllat es durà a terme lentament per evitar talls.

Alicates

- Les maixelles no han d'estar desgastades o serrades i tenir els mànecs, cargol o passador en bon estat.
- L'eina no ha de tenir ni grassa ni oli.
- Les alicates de tall lateral han de portar una defensa sobre el fil de tall per evitar les lesions produïdes pel despreniment dels extrems curts del filferro.
- No han d'utilitzar-se en lloc de les claus (rellisquen i deixen marques en perns o rosques).
- No s'han d'utilitzar per tallar materials més durs que les maixelles.
- S'han d'utilitzar per subjectar, doblegar o tallar.
- No s'han de copejar peces o objectes amb les alicates.
- No s'ha de col·locar els dits entre els mànecs.
- S'ha de greixar periòdicament el passador de l'articulació.

Ganivet

- S'ha de fer servir el ganivet adequat en funció del tipus de tall o material.
- La fulla no ha de tenir defectes, ha d'estar ben afilada i de punta arrodonida.
- Els mànecs deuen estar en perfecte estat i de seguretat (guarda en l'extrem).
- En utilitzar-ho, el recorregut de tall ha de ser en sentit contrari al cos.
- S'ha d'extremar les precaucions en tallar objectes cada vegada més petits.
- No s'han d'utilitzar per a finalitats diferents als de tallar.
- S'ha d'utilitzar la força manual i no forçar amb el pes del cos.
- No s'han d'abandonar ganivets entre material o altres eines.
- S'han de guardar sempre amb el tall protegit (portaganivets).
- S'han de netejar amb un drap o tovallola i no amb el davantal o roba de treball i amb el tall de tall cap a fora de la mà que ho neteja.
- S'ha de tenir precaució amb altres operaris propers.
- S'han de fer servir guants, davantals de cuir i ulleres.

Tornavisos

- De grandària i tipus adequat al cargol a manipular i en bon estat.

- S'ha de rebutjar tornavisos amb el mànec trencat, fulla doblegada o la punta trencada o retorçada.
- S'han d'utilitzar només per estrènyer o afloixar cargols.
- Sempre que sigui possible utilitzar tornavisos d'estel.
- No s'han de subjectar amb les mans la peça a treballar, sobretot si és petita (subjectar en bancs).
- No s'han d'utilitzar per a altres finalitats com a punxó, tascons, palanques, etc.

Serres

- Han de ser de bona qualitat, de forma i tipus adequat en funció del material a serrar, amb la fulla tibada (però no excessivament), ben ajustada, dents ben afilades i amb la mateixa inclinació.
- Abans de serrar fixar fermament la peça a serrar.
- S'ha d'instal·lar la fulla de la serra tenint en compte que les dents han d'estar alineats cap a la part oposada del mànec.
- S'ha d'utilitzar la serra agafant el mànec amb la mà dreta quedant el dit polze en la part superior del mateix i la mà esquerra en l'extrem oposat de l'arc.
- Quan el material a tallar sigui molt dur, abans d'iniciar es recomana fer una ranura amb una llima per guiar el tall i evitar així moviments indesitjables en iniciar el tall.
- S'hauran de serrar tubs o barres girant la peça.

Claus

- S'ha d'utilitzar claus de tipus i dimensions adequades al pern o rosca, amb maixelles i mecanismes auxiliars en perfecte estat i per estrènyer i afloixar rosques o perns i no per a altres finalitats.
- No s'hauran de reparar les claus deteriorades.
- Ha d'evitar-se la seva exposició a una calor excessiva.
- S'ha d'efectuar la torsió girant cap a la persona (vigilar els artells), mai empenyent.
- S'ha d'utilitzar la clau de manera que estigui completament abraçada i assentada a la rosca i formant angle recte amb l'eix del cargol que estreny.
- No s'haurà de sobrecarregar la capacitat d'una clau utilitzant una prolongació de tub sobre el mànec, utilitzar una altra com allargo o copejar amb un martell o una altra eina.
- És més segur utilitzar una clau pesada o d'estries, i una de boca fixa que una de boca ajustable.
- Per a rosques o perns difícils d'afloixar, usar claus de tub de gran resistència.
- En les de boca variable, a més, girar en direcció que suposi que la força la suporti la maixel·la fixa (no empenyer).
- S'ha de limitar l'ús de la clau anglesa.

Martells i malls

- De bona qualitat, mànec en bon estat i cap sense rebaves i fixats amb tascons en sentit oblic respecte a l'eix del cap, de grandària i duresa adequada a les superfícies a copejar.
- Subjectar el mànec per l'extrem.
- S'ha d'evitar els rebots per ser el material massa dur i copejar amb tota la cara del martell.
- Per copejar claus s'han de subjectar aquests pel cap i no per l'extrem.
- No ha de copejar-se amb un costat del cap del martell sobre una escarpra o una altra eina auxiliar.
- No han d'utilitzar-se si estan en mal estat, per copejar un altre martell o per donar voltes a altres eines o com a palanca.

- S'han de mantenir sense greix.
- S'utilitzessin amb *EPI com a ulleres de protecció i botes de seguretat.

Tisores

- Han de ser de bona qualitat, de suficient resistència i adequades al material a tallar, amb el mànec de dimensions adequades, amb la fulla ben afilada (no serrada) i el cargol de subjecció greixat i amb la rosca ben atapeïda.
- S'ha d'utilitzar només la força manual i no amb el pes del cos.
- S'utilitzaran tisores només per tallar materials tous.
- Es realitzaran els corts contra direcció al cos.
- El material a tallar estarà ben subjecte abans d'efectuar l'últim tall per evitar atrapar les mans.
- Quan es tallin peces de xapa llargues s'ha de tallar pel costat esquerre de la fulla i empènyer-se cap avall les arestes vives properes a la mà que subjecta les tisores.
- Si s'és destre s'haurà de tallar de manera que la part tallada d'un sol ús quedi a la dreta de les tisores i al revés si s'és esquerrà.
- Si les tisores disposen de sistema de bloqueig, accionar-ho quan no s'utilitzin.
- S'han d'utilitzar beines de metall dur per al transport.
- S'han d'utilitzar com EPI's guants de cuir o lona gruixuda i ulleres de protecció.

2.3.2 Eines manuals accionades per energia mecànica

Els principals riscos relacionats amb l'ús de les màquines portàtils són:

- Els derivats de la pròpia font d'energia (elèctrica, pneumàtica).
- Corts, cops i atrapaments amb l'útil o mecanismes de la màquina.
- Projecció de fragments del material treballat o de la pròpia eina.
- Soroll, vibracions, cremades.
- Inhalació de partícules sòlides (pols)
- Incendis, explosions.
- Secundaris (caigudes en altura, ensopegades, etc.).

L'estat de conservació ha de ser acceptable igual que els seus cables d'alimentació. Les recomanacions generals de seguretat i higiene per a l'ús de les màquines-eines portàtils són:

- Proteccions, resguards, verificacions, manteniment, etc. en funció de l'energia d'accionament, ambient de treball o instal·lacions properes i tipus de màquina.
- Màquines és perfecte estat (verificar sempre abans d'utilitzar), de qualitat i si és possible amb marca CE.
- Seguir les pautes d'utilització manteniment, etc. indicades pel fabricant.
- No realitzar el manteniment amb la màquina en funcionament, excepte si és indispensable per fer les verificacions. Adoptar precaucions.
- Senyalitzar les màquines avariades i comunicar les deficiències observades. Reparacions per personal especialitzat o propi en funció de la deficiència.
- No anul·lar els dispositius de seguretat.
- Precaucions especials per a personal o instal·lacions properes, en funció dels riscos, treball a realitzar, mitjans utilitzats i tipus de màquina.
- Adoptar postures el més estables i correctes possibles. No treballar, en general per sobre de l'espatlla (especialment en les rotatives).

- En les rotatives, no deixar en el sòl o banc de treball fins que estigui totalment parada l'eina.
- Desconnectar adequadament de la font d'energia, quan no s'utilitzi i en parades llargues.
- Adoptar les mesures preventives específiques en funció del tipus de màquina.
- Utilitzar l'E.P.I., en funció dels riscos derivats del treball i de la pròpia eina, tals com: casc (amb o sense barballera), guants mecànics (si escau molt ajustats), botes de seguretat (amb o sense capdavantera i/o plantilla de protecció), ulleres o pantalla facial de protecció (contra projeccions), maniguets, polaines, davantal, protectors auditius, màscares i mascaretes (normalment contra la pols), etc.

Per a les eines manuals portàtils accionades per motor elèctric, les condicions generals de seguretat venen exposades en la UNE 20.060 d'entre les quals destaquem:

- Tota eina elèctrica portàtil alimentada a més de 50 V haurà de disposar de doble aïllament, si no és així, el conductor d'alimentació disposarà de presa de terra, estant la carcassa de l'eina connectada a ella. La protecció a utilitzar serà la d'un interruptor diferencial d'alta sensibilitat (10 o 30 dt..)
- L'eina no presentarà en cap cas continuïtat entre el portàtil i qualsevol massa accessible.
- La secció nominal dels conductors d'alimentació serà com a mínim la indicada en la norma (p.ex. per a intensitat nominal de 6 a 10 A de 1 mm²).
- El cable d'alimentació es protegirà a la seva entrada en l'eina per mitjà d'una guarda, la longitud de la qual serà almenys 5 vegades el diàmetre exterior del cable.
- L'eina haurà de portar una caràtula indeleble amb les característiques de l'eina.
- L'interruptor d'accionament estarà situat de forma tal que dipositada l'eina sobre un plànol horitzontal no hi hagi risc que es posi en funcionament de forma accidental.
- Posseiran doble aïllament o es protegiran per presa de terra, interruptor diferencial de 0.03 A.

Les recomanacions generals de seguretat per a les màquines accionades per energia pneumàtica vénen derivades de la pròpia instal·lació de distribució de l'aire comprimit:

- Utilitzar la instal·lació amb els dispositius de seguretat previstos (vàlvules de seguretat, manòmetres, ràncors, reguladors de pressió, filtre d'aire, claus de pas i de purga, etc.).
- Abans de la connexió de la instal·lació cal purgar les conduccions d'aire i verificar l'estat de tubs flexibles i maniguets d'entroncament.
- Evitar bucles i colzes en l'estesa de la mànega i vigilar zones de pas.
- Mai connectar una màquina a una instal·lació d'oxigen, per l'elevat risc d'explosió que suposa.
- Després de la utilització d'una màquina connectada, tancar la vàlvula d'alimentació del circuit d'aire, obrir la clau d'admissió d'aire de la màquina, de manera que es purgui el circuit i desconnectar la màquina.
- Respectar sempre els terminis recomanats pel fabricant per al manteniment de les màquines pneumàtiques.

A continuació s'indiquen les consideracions preventives específiques per a algunes de les eines d'ús comú:

Mola

- Elecció de la màquina i disc adequat al treball a realitzar i ambient de treball i instal·lacions.
- Adoptar precaucions i verificacions segons el tipus d'energia d'accionament.
- Verificar el correcte estat (màquina i disc) amb la màquina desendollada.
- Muntatge del disc segons prescripcions del fabricant.
- Diàmetre, velocitat i material compatible amb la màquina i material a treballar.
- Utilitzar els protectors adequats (empunyadures, protectors de disc, etc.).
- Adoptar una posició estable i amb la màquina fermament subjecta.
- No sotmetre a sobreesforços la mola.
- Assegurar les peces petites abans d'amolar.
- Precaucions especials en utilitzar mitjans auxiliars.
- No utilitzar en postures per sobre de l'espatlla.
- Utilitzar els accessoris necessaris en funció de la tasca a realitzar.
- Precaució amb personal proper o instal·lacions fixes. Proteccions col·lectives.
- Utilització d'E.P.I., en general: guants ajustats, roba de treball ajustada, mascareta contra la pols, ulleres de protecció, botes de seguretat, protectors auditius, de vegades davantal i polaines.

Trepants

- Elecció de la màquina i broca adequades (i en bon estat) al treball a realitzar i ambient de treball i instal·lacions.
- Adoptar les precaucions i verificacions en funció del tipus d'energia d'accionament.
- Marcar amb un punter si el material és metàl·lic.
- No pressionar excessivament i especialment si no hi ha dispositiu que eviti el bloquejament.
- No agafar peces petites a trepar amb la mà. Subjectar convenientment amb mitjans auxiliars.
- No torçar amb broques de grandària petita i no trepar amb una broca si el diàmetre és similar al del forat que existeixi.
- Adoptar precaucions si el material és fràgil i prop de les cantonades.
- Utilitzar clau portabroques per estrènyer i aflixar la broca i sempre amb la màquina parada. No pressionar amb la mà el mandril amb la màquina endollada.
- Utilització d'E.P.I.'s: guants ajustats, roba de treball, mascareta contra la pols (si és necessari), ulleres de protecció, botes de seguretat, protectors auditius (en funció del material a trepar).

Màquines de cargolar

- Elecció de la màquina i eina adequada a la rosca o pern a cargolar/descargolar i ambient de treball i instal·lacions.
- Adoptar les precaucions i verificacions en funció del tipus d'energia d'accionament.
- Amb dispositius de seguretat que evitin o redueixin el parell reactiu al final del cargolat.
- Utilització d'E.P.I., en general: guants ajustats, roba de treball, ulleres de protecció, protectors auditius.

2.3.3 Condicions de la maquinaria**Grup electrògen**

Els riscos professionals previsibles són els cops contra objectes immòbils, els cops i

contactes amb elements mòbils de la màquina, els contactes tèrmics, els contactes elèctrics, la inhalació o ingestió d'agents químics perillosos i el risc de danys a la salut derivats de l'exposició a agents físics: sorolls i vibracions.

- Cal utilitzar grups electrògens amb el marcatge CE prioritàriament o adaptats al
- RD 1215/1997 i seguir les instruccions del fabricant.
- Cal formació específica per a la utilització d'aquest equip.
- Cal mantenir les zones de treball netes i ordenades.
- Abans de començar a treballar, cal netejar els possibles vessaments d'oli o combustible que hi pugui haver.
- Cal proveir de combustible amb el motor aturat.
- Cal assegurar la connexió i comprovar periòdicament el funcionament correcte de la presa a terra i assegurar el correcte enfonsament de la piqueta.
- S'ha d'evitar la presència de cables elèctrics en les zones de pas.
- S'ha d'evitar respirar vapors de combustible.
- Han de ser reparats per personal autoritzat.
- La connexió o subministrament elèctric s'ha de fer amb mànegs antihumitat.
- Les operacions de neteja i manteniment s'han d'efectuar després d'haver desconnectat prèviament la xarxa elèctrica.
- No es poden fer treballs a prop del seu tub d'escapament.
- No s'han de fer treballs de manteniment amb el grup en funcionament.
- Cal revisar periòdicament tots els punts d'escapament del motor.
- Cal desconnectar aquest equip de la xarxa elèctrica quan no s'utilitzi.
- S'han de fer manteniments periòdics a aquests equips.
- A la via pública, aquesta activitat s'ha d'aïllar degudament de les persones o els vehicles.
- Abans de posar en funcionament la màquina, cal assegurar-se que estiguin muntades totes les tapes i les carcasses protectores.
- S'utilitzaran EPI's com protectors auditius: (taps o auriculars segons el cas), guants contra agressions mecàniques i vibracions i calçat de seguretat.

Camió d'obra

Els riscos professionals previsibles són enganxaments, bolcades i atropellaments, caiguda d'objectes, caiguda del conductor i sorolls.

- Abans d'iniciar la jornada, es revisarà el funcionament correcte del clàxon, marxa enrera, frens, direcció, eixugavidres (quadre de comandaments), pilots indicadors de direcció, stop i situació, etc., així com s'assegurarà que el conductor disposi del carnet especial de conduir apte per aquest tipus de vehicle.
- En cas d'avaría o mal funcionament d'alguns d'ells, han de repararse abans d'iniciar el treball.
- No ha de deixar-se desatès el vehicle estant el motor en marxa.
- No es farà cap reparació o amb el motor en marxa, excepte quan això sigui estrictament necessari.
- Al aparcar, ha de deixar-se una distància de seguretat amb la resta de vehicles.
- No s'ha de permetre que vagi ningú sobre els estreps, aletes o caixa del camió.
- S'ha d'informar davant la falta de seguretat de la ruta, degut a clots, terreny tou, etc.
- Al estacionar el vehicle, ha de deixar-se sempre amb el fre de mà posat i eventualment amb una velocitat posada. S'evitarà estacionar en pendent, sobre tot amb el vehicle carregat.
- Ha d'introduir-se el camió amb cura a la zona de càrrega, i es quedarà a una distància segura del camió que sigui.

- Al apropar-se o sortir de l'àrea de càrrega, ha de mirar-se si hi ha un altre vehicle o persona als voltants.
- Durant la càrrega del camió el conductor ha de restar a la cabina.
- La velocitat del vehicle, ha d'ajustar-se a les condicions de la carretera o camió, estat del temps i visibilitat.
- S'han d'oïre els senyals de les persones encarregades de les cruïlles, zones perilloses i zones de càrrega i descàrrega.
- Es mantindrà una distància de seguretat al costat del camí o dels terraplens.
- Es mantindran sempre les indicacions del senyalador i principalment quant es faci marxa enrera a la zona de vascularment.
- El personal ha de mantenir-se a una distància segura de la zona de descàrrega.
- Queda totalment prohibit sortir de la zona de descàrrega amb el bolquet aixecat, així com també ha de tenir-se especial atenció amb les línies elèctriques.
- Qualsevol anomalia amb frens o direcció ha de ser objecte de consulta immediata amb el mecànic especialitzat.

Grup electrògen

Els riscos professionals previsibles són contactes elèctrics.

- Com a mesures de protecció personal es tindran en compte la utilització de roba d'obra.
- Com a normes de seguretat es tindran en especial consideració tenir un sistema de connexió a terra, així com utilitzar quadres elèctrics d'obra degudament protegits.

2.4 CONDICIONS DELS MITJANS AUXILIARS

Escales manuals

- Les escales manuals se seguiran les normes establertes en el RD 486/1997, de 14 d'abril, Annex i apartat 9.
- A continuació s'especifiquen les normes mínimes de seguretat a tenir en compte en la utilització d'escales de mà.

Generals

- Observar l'estat general de l'escala i no utilitzar si està en mal estat.
- Triar l'escala adequada (tipus, dimensions i material) en funció del treball i altura d'ascens.
- No utilitzar escales simples per a altures superiors a 7 metres. Per a aquestes altures utilitzar un altre mitjà, o una escala susceptible de ser fixada sòlidament en la seua base i altura.
- Els treballs a més de 3.5m. d'altura que requerisquen esforços o moviments perillosos per al treballador només s'efectuaran utilitzant cinturó de seguretat.
- Està prohibit empalmar escales simples.
- Senyalitzar i delimitar el contorn si existeix risc per a terceres persones (ex. via pública).
- Mai es pot utilitzar alhora per més d'una persona.
- Bloquejar portes i/o finestres que en obrir-se puguin provocar un accident.
- No utilitzar-les per a altres finalitats.
- Mantenir l'escala neta de greix i/o substàncies relliscoses.
- Efectuar un manteniment periòdic de les parts constituents.
- Amb sabates antilliscants, suplement de col·locació i elements separadors les de tisora.
- Per a treballs elèctrics les escales han de ser de fusta o aïllants.
- Transport en vehicle segons R.D.13/1992, Reglament General de Circulació (Secció 2ª).

- Transportar-les amb precaució per a no entrar en contacte amb instal·lacions o col·lisionar amb persones o vehicles.

Emplaçament, ascens/descenso

- Bien asentada, nivelada y apoyada en superficies planas y resistentes, en los largueros y no en los peldaños.
- Ben assentada, anivellada i recolzada en superfícies planes i resistent, en els travessers i no en els esglaons.
- Assegurar la col·locació de l'escala.
- Si és extensible, observar la trajectòria d'extensió.
- Ha de sobrepassar 1 metre la zona d'accés.
- Pujar o baixar sempre de cara a l'escala, amb les mans lliures i agafant-se amb moviment alternatiu de peus i mans en els esglaons.
- No saltar mai des d'una escala.
- Per a moure-la mai pot haver-hi una persona pujada en ella.
- Pujar els materials amb una corda de servei i com a màxim 25 Kg.

Treballs/conservació

- De cara a l'escala, evitant inclinacions laterals.
- No desplaçar l'escala donant salts.
- Amarrar amb el cinturó de seguretat a un punt sòlid, extern a l'escala.
- Evitar treballar a cavall en les escales de tisora.
- No utilitzar els dos últims esglaons, excepte en les escales amb plataforma adequada.
- Reparar adequadament o substituir les escales deteriorades.
- Substituir les sabates antilliscants, entenimentades, etc. quan es desgasten, amb elements homologats de les mateixes característiques.
- No pintar les escales. Les de fusta poden envernissar-se.
- Emmagatzemar-les acuradament, en llocs adequats i sense provocar una fletxa en la mateixa.

2.5 NORMATIVA D'APLICACIÓ

2.5.1 Normes legals i reglamentàries

- Llei 42/2010, de 30 de desembre, que modifica la Llei 28/2005, de 26 de Desembre, de mesures sanitàries davant del tabaquisme.
- Llei 20/2007, d'11 de juliol, de l'Estatut del treballador autònom.
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el R.D. 39/1997, el R.D. 1109/2007 y el R.D. 1627/1997.
- Real Decreto 330/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el R.D. 1311/2005, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas
- Real Decreto 327/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción
- Reial Decret 2060/2008, de 12 de desembre, pel qual s'aprova el Reglament d'equips a pressió i les seves instruccions tècniques complementàries.
- 102Reial Decret 1802/2008, de 3 de novembre, pel qual es modifica el Reglament sobre notificació de substàncies noves i classificació, envasat i etiquetatge de substàncies perilloses.

- Decret 102/2008, de 6 de maig, de creació del Registre d'empreses Acreditades de Catalunya per intervenir en el procés de contractació en el sector de la construcció.
- Reial Decret 1109/2007, de 24 d'agost, pel qual es desenvolupa la Llei 32/2006, de 18 d'octubre, reguladora de la subcontractació al Sector de la Construcció.
- Real Decret 604/2006, de 19 de maig pel que es modifiquen el Real Decret 39/1997 de 17 de gener, pel que s'aprova el Reglament dels Serveis de Prevenció i el Real Decret 1627/1997, de 24 d'octubre, pel que s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut a les obres de construcció.
- Reial Decret 314/2006, de 17 de març (BOE núm. 74 de 28-3-2006). Codi Tècnic de l'Edificació. Modificat pel Reial Decret 1371/2007, de 19 d'octubre (BOE núm. 254 de 23-10-2007).
- Reial Decret 286/2006 de 10 de març, sobre la protecció de la salut i la seguretat dels treballadors contra els riscos relacionats amb l'exposició al soroll.
- Reial Decret 1311/2005, de 4 de Novembre, sobre la protecció de la salut i la seguretat dels treballadors enfront dels riscos derivats o que puguin derivar-se de l'exposició a vibracions mecàniques.
- Reial Decret 2177/2004, de 12 de novembre, pel qual es modifica el RD 1215/1.997, de 18 de juliol, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització dels treballadors dels equips de treball, en matèria de treballs temporals en alçada.
- Reial Decret 171/2004, de 30 de gener, pel qual es desenvolupa l'article 24 de la Llei 31/1.995, de 8 de novembre, de Prevenció de Riscos Laborals, en matèria de coordinació d'activitats empresarials.
- Llei 54/2003, de 12 de desembre, de reforma del marc normatiu de la prevenció de riscos laborals.
- Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost (BOE núm. 224 de 18-9-2002). Reglament electrotècnic per a baixa tensió (REBT) i instruccions tècniques complementàries (ITC).
- Reial Decret 614/2001, de 8 de juny, sobre les disposicions mínimes per la protecció de la seguretat i salut dels treballadors davant el risc elèctric.
- Reial Decret 656/2017, de 23 de juny, pel qual s'aprova el Reglament d'emmagatzematge de productes químics i les seves instruccions tècniques complementàries MIEAPQ 0 a 10.
- RD 374/2001, de 6 d'abril, sobre la protecció de la salut i seguretat dels treballadors contra els riscos relacionats amb els agents químics durant el treball.
Reial decret 780/1998, de 30 d'abril, pel qual es modifica el Reial decret 39/1997, de 17 de gener, que aprova el Reglament dels Serveis de Prevenció.
- Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre (BOE núm. 256 de 25-10-1997). Disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció. Modificat pel Reial Decret 2177/2004, de 12 de novembre (BOE núm. 274 de 13-11-2004), Reial Decret 604/2006, de 19 de maig (BOE núm. 127 de 29-5-2006) i Reial Decret 1109/2007, de 24 d'agost (BOE núm. 204 de 25-8-2007). Correcció d'errades en el BOE núm. 219 de 12-9-2007).
- Reial Decret 1215/1997, de 18 de juliol. Disposicions mínimes de Seguretat i Salut per la utilització dels treballadors dels equips de treball. Deroga capítols VIII a XII del Títol II de l'Ordenança General. Transposa la segona Directiva 89/655/CEE (DO L 393, de 30 de desembre), sobre equips de treball, modificada per la Directiva 95/63.
- Ordre de 27 de juny d'1.997 per la qual es desenvolupa el RD 39/1997, en relació amb les condicions d'acreditació de les entitats especialitzades com a Serveis de Prevenció aliens a les empreses, d'autorització de les persones o entitats especialitzades que pretenguin desenvolupar l'activitat d'auditoria del sistema de prevenció de les empreses i d'autorització de les entitats públiques o privades per desenvolupar i certificar activitats formatives en matèria de prevenció de riscos laborals.

- Reial Decret 949/1997 de 20 de juny, pel qual s'estableix el certificat de professionalitat de l'ocupació de prevencionista de riscos laborals.
- Reial Decret 773/1997, de 30 de maig. Disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització pels treballadors d'equips de protecció individual. Transposa la tercera Directiva 89/656/CEE (DO L 393, de 30 de desembre). Sobre equips de protecció individual (EPI).
- Reial Decret 818/2009, de 8 de maig, pel qual s'aprova el reglament general de conductors
- Reial Decret 665/1997, de 12 de maig. Protecció dels treballadors contra els riscos relacionats amb l'exposició a agents cancerígens durant el treball. En aplicació a la sisena Directiva 90/394/CEE (DO L 196, de 26 de juliol). Sobre protecció dels treballadors contra els riscos relacionats amb l'exposició a agents cancerígens.
- Reial Decret 664/1997, de 12 de maig (BOE del 24). Protecció dels treballadors contra els riscos relacionats amb l'exposició a agents biològics durant el treball.
- Reial Decret 487/1997, de 14 d'abril. Estableix les disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la manipulació manual de càrregues que comporti riscos, en particular dorsolumbars, pels treballadors. Deroga RD de 15 de novembre de 1935 i OM de 2 de juny de 1961. En aplicació de la quarta Directiva 90/269/CEE (DO L 196, de 26 de juny). Sobre manipulació manual de càrregues.
- Reial Decret 486/1997, de 14 d'abril (BOE del 23). Estableix les disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball (no aplicable a les obres de construcció excepte el punt 9 de l'Annex I Escalles de mà). En aplicació de la primera directiva 89/654/CE (DO L 393, de 30 de desembre), sobre llocs de treball.
- Reial Decret 485/1997, de 14 d'abril (BOE del 23). Disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut en el treball. Deroga el Reial Decret 1403/1986, de 9 de maig, que va transposar la Directiva 77/576/CEE (DO L 229, de 7 de setembre). En aplicació de la novena Directiva 92/58/CEE, sobre senyalització de seguretat en els centres i llocs de treball que va substituir la Directiva 77/576/CEE, modificada a la vegada per la Directiva 79/640/CEE (DO L 183, de 19 de juliol).
- Reial Decret 39/1997, de 17 de gener (BOE del 31). Serveis de Prevenció de riscos Laborals.
- Avaluació de Riscos Laborals, Institut Nacional de Seguretat i Higiene en el Treball, Juny 1996.
- "Guia d'Avaluació de Riscos per a petites i mitjanes empreses", Sotsdirecció General de Seguretat i Condicions de Salut en el Treball, Generalitat de Catalunya, 1996.
- Llei 31/1995, de 8 de novembre (BOE núm. 269 de 10-11-1995), de Prevenció de Riscos Laborals. Modificada per la Llei 50/1998, de 30 de desembre (BOE núm. 313 de 31-12-1998), la Llei 39/1999, de 5 de novembre (BOE núm. 266 de 6-11-1999. Correcció d'errades en el BOE núm. 271 de 12-11-1999), pel Reial Decret legislatiu 5/2000, de 4 d'agost (BOE núm. 189 de 8-8-2000. Correcció d'errades en el BOE núm. 228 de 22-9-2000), la Llei 54/2003, de 12 de desembre (BOE núm. 298 de 13-12-2003), Llei 30/2005, de 29 de desembre (BOE núm. 312 de 30-12-2005), Llei 31/2006, de 18 d'octubre (BOE núm. 250 de 19-10-2006) i per la Llei Orgànica 3/2007, de 22 de març (BOE núm. 71 de 23-3-2007).
- DECRET 89/2010, de 29 de juny, pel qual s'aprova el Programa de gestió de residus de la construcció de Catalunya (PROGROC), es regula la producció i gestió dels residus de la construcció i demolició, i el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció.
- Reial Decret 1644/2008, de 10 d'octubre, s'estableixen les normes per la comercialització i posada en servei de les màquines.
- Decret 375/1988, d'1 de desembre (DOGC núm. 1086 de 28-12- 1988. Control de qualitat de l'edificació. Correcció d'errades en el DOGC núm. 1111 de 24-2-1989). Desplegat per les Ordres de 25 de gener de 1989 (DOGC núm. 1111 de 24-2-1989), 13 de setembre de 1989 (DOGC núm. 1205 d'11-10-1989), Resolució de 18 de novembre de 1991 (DOGC núm. 1531 de

- 18-12-1991) i Ordres de 16 d'abril de 1992 (DOGC núm. 1610 de 22-6-1992), 12 de juliol de 1996 (DOGC núm. 2267 d'11-10-1996) i 18 de març de 1997 (DOGC núm. 2374 de 18-4-1997).
- Ordre Ministerial de 25 de març de 1998. Modifica la classificació d'agents biològics continguda en l'annex II del Reial Decret 664/1997, de 12 de maig, [en aplicació de la setena Directiva 90/679/CEE (Decreto O L 374, de 31 de desembre), sobre protecció dels treballadors contra els riscos relacionats amb l'exposició a agents biològics], modificada per les Directives 93/088/CEE (DO L 268, de 29 d'octubre); 95/030/CEE (DO L 155, de 6 de juliol), per la que s'adapta al progrés tècnic i 97/59/CE (DO L 282, de 15 d'Octubre) per la que s'adapta al progrés tècnic.
 - Normes UNE i normes EN, així com la Col·lecció de Notes Tècniques de Prevenció de l'Institut Nacional de Seguretat i Higiene en el Treball, aplicables en funció del projecte.

* A més a més s'hauran de tenir en compte les Ordenances Municipals.

3 AMIDAMENTS

AMIDAMENTS

OBRA 01 SOR LUCIL·LA, JOSEP GODAY I AV. VELÒDROM
CAPÍTOL 01 EQUIPS PROTECCIÓ INDIVIDUAL

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	H1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812
			AMIDAMENT DIRECTE 4,000
2	H1421110	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168
			AMIDAMENT DIRECTE 4,000
3	H1424340	u	Ulleres de seguretat hermètiques per a esmerillar, amb muntura de cassoleta de policarbonat amb respiradors i recolzament nasal, adaptables amb cinta elàstica, amb visors circulars de 50 mm de D roscats a la muntura, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168
			AMIDAMENT DIRECTE 4,000
4	H1431101	u	Protector auditiu de tap d'escuma, homologat segons UNE-EN 352-2 i UNE-EN 458
			AMIDAMENT DIRECTE 4,000
5	H1445003	u	Mascareta de protecció respiratòria, homologada segons UNE-EN 140
			AMIDAMENT DIRECTE 4,000
6	H1446004	u	Semimàscara de protecció filtrant contra partícules, homologada segons UNE-EN 149
			AMIDAMENT DIRECTE 4,000
7	H144E406	u	Filtre mixte contra gasos i partícules, homologat segons UNE-EN 14387 i UNE-EN 12083
			AMIDAMENT DIRECTE 4,000
8	H1457520	u	Parella de guants aïllants del fred i absorbents de les vibracions, de PVC sobre suport d'escuma de poliuretà, folrats interiorment amb teixit hidròfug reversible, amb maniguets fins a mig avantbraç, homologats segons UNE-EN 511 i UNE-EN 420
			AMIDAMENT DIRECTE 4,000
9	H145C002	u	Parella de guants de protecció contra riscos mecànics comuns de construcció nivell 3, homologats segons UNE-EN 388 i UNE-EN 420
			AMIDAMENT DIRECTE 4,000
10	H145E003	u	Parella de guants contra agents químics i microorganismes, homologats segons UNE-EN 374-1, -2, -3 i UNE-EN 420
			AMIDAMENT DIRECTE 4,000
11	H1461110	u	Parella de botes d'aigua de PVC de canya alta, amb sola antilliscant i folrades de niló rentable, homologades segons UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 i UNE-EN ISO 20347
			AMIDAMENT DIRECTE 4,000
12	H1463253	u	Parella de botes dielèctriques resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despreniment ràpid, sense ferramenta metàl·lica, amb puntera reforçada, homologades segons DIN 4843

AMIDAMENTS

				AMIDAMENT DIRECTE	4,000
13	H146J364	u	Parella de plantilles anticlaus de fleix d'acer de 0,4 mm de gruix, de 120 kg de resistència a la perforació, pintades amb pintures epoxi i folrades, homologades segons UNE-EN ISO 20344 i UNE-EN 12568		
				AMIDAMENT DIRECTE	4,000
14	H1474600	u	Cinturó antivibració, ajustable i de teixit transpirable		
				AMIDAMENT DIRECTE	4,000
15	H147K602	u	Sistema de subjecció en posició de treball i prevenció de pèrdua d'equilibri, compost d'una banda de cintura, sivella, recolzament dorsal, elements d'enganxament, connector, element d'amarrament del sistema d'ajust de longitud, homologat segons UNE EN 358, UNE EN 362, UNE EN 354 i UNE EN 364		
				AMIDAMENT DIRECTE	4,000
16	H147L015	u	Aparell d'ancoratge per a equip de protecció individual contra caiguda d'alçada, homologat segons UNE-EN 795, amb fixació amb tac mecànic		
				AMIDAMENT DIRECTE	4,000
17	H1481343	u	Granota de treball per a construcció d'obres lineals en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, trama 240, amb butxaques interiors i tires reflectants, homologada segons UNE-EN 340		
				AMIDAMENT DIRECTE	4,000
18	H1482422	u	Camisa de treball per a muntatges i/o treballs mecànics, soldadors i/o treballadors de tubs, de polièster i cotó (65%-35%), color blavenc amb butxaques interiors, trama 240, homologada segons UNE-EN 340		
				AMIDAMENT DIRECTE	4,000
19	H1483344	u	Pantalons de treball per a construcció d'obres lineals en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, trama 240, amb butxaques interiors i tires reflectants, homologats segons UNE-EN 340		
				AMIDAMENT DIRECTE	4,000
20	H1484110	u	Samarreta de treball, de cotó		
				AMIDAMENT DIRECTE	4,000
21	H1485800	u	Armill reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471		
				AMIDAMENT DIRECTE	4,000
22	H1487350	u	Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a edificació, de PVC soldat de 0,3 mm de gruix, homologat segons UNE-EN 340		
				AMIDAMENT DIRECTE	4,000
23	H1489790	u	Jaqueta de treball per a construcció d'obres lineals en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, trama 240, amb butxaques interiors i tires reflectants, homologada segons UNE-EN 340		
				AMIDAMENT DIRECTE	4,000
24	P164-67C3	d	Detector de gasos portàtil, per a espais confinats, amb detector de gas combustible, O2, CO i H2S		
				AMIDAMENT DIRECTE	20,000

AMIDAMENTS

25	P147W-65NE	u	Sistema anticaiguda compost per un arnès anticaiguda amb tirants, bandes secundàries, bandes subglúties, bandes de cuixa, recolzament dorsal per a subjecció, elements d'ajust, element dorsal d'enganxament d'arnès anticaiguda i sivella, incorporat a un subsistema anticaiguda de tipus lliscant sobre línia d'ancoratge flexible de llargaria 10 m, homologat segons UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364/AC, UNE-EN 365, UNE-EN 353-2
			AMIDAMENT DIRECTE 1,000
OBRA	01	SOR LUCIL·LA, JOSEP GODAY I AV. VELÒDROM	
CAPÍTOL	03	SISTEMES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA	
NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	H1522111	m	Barana de protecció en el perímetre de la coronació d'excavacions, d'alçària 1 m, amb travesser superior, travesser intermedi i muntants de tub metàl·lic de 2,3'', sòcol de post de fusta, ancorada al terreny amb daus de formigó i amb el desmuntatge inclòs
			AMIDAMENT DIRECTE 4,000
2	H152J105	m	Cable fiador per al cinturó de seguretat, fixat en ancoratges de servei i amb el desmuntatge inclòs
			AMIDAMENT DIRECTE 4,000
3	HB2C1000	m	Barrera en forma de campana de cares arrodonides, tipus New Jersey prefabricada, muntatge i desmuntatge
			AMIDAMENT DIRECTE 4,000
4	HBB11111	u	Placa amb pintura reflectant triangular de 70 cm de costat, per a senyals de trànsit, fixada i amb el desmuntatge inclòs
			AMIDAMENT DIRECTE 4,000
5	HBB20005	u	Senyal manual per a senyalista
			AMIDAMENT DIRECTE 2,000
6	HBBA005	u	Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45°, en color vermell, diàmetre 29 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 12 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs
			AMIDAMENT DIRECTE 2,000
7	HBBA007	u	Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45°, en color vermell, diàmetre 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 3 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs
			AMIDAMENT DIRECTE 2,000
8	HBBAB115	u	Senyal de obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, diàmetre 29 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 12 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs
			AMIDAMENT DIRECTE 2,000
9	HBBA005	u	Senyal indicativa de la ubicació d'equips d'extinció d'incendis, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons vermell, de forma rectangular o quadrada, costat major 29 cm, per ser vista fins 12 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs
			AMIDAMENT DIRECTE 2,000
10	HBBAF004	u	Senyal d'avertència, normalitzada amb pictograma negre sobre fons groc, de forma triangular amb el cantell negre, costat major 41 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 12 m de distància, fixada i amb el

AMIDAMENTS

			desmuntatge inclòs		
				AMIDAMENT DIRECTE	2,000
11	HBC12300	u	Con de plàstic reflector de 50 cm d'alçària		
				AMIDAMENT DIRECTE	15,000
12	HBC19081	m	Cinta d'abalisament, amb un suport cada 5 m i amb el desmuntatge inclòs		
				AMIDAMENT DIRECTE	20,000
13	HBC1JF01	u	Llumenera amb làmpada fixa de color ambre i amb el desmuntatge inclòs		
				AMIDAMENT DIRECTE	4,000
14	HBC1KJ00	m	Tanca mòbil metàl·lica de 2,5 m de llargària i 1 m d'alçària i amb el desmuntatge inclòs		
				AMIDAMENT DIRECTE	10,000
15	HM31161J	u	Extintor de pols seca, de 6 kg de càrrega, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a la paret i amb el desmuntatge inclòs		
				AMIDAMENT DIRECTE	2,000

4 PRESSUPOST

PRESSUPOST

Pàg.: 1

OBRA 01 Sor Lucil·la, Josep Goday i Av. Velòdrom
CAPÍTOL 01 EQUIPS PROTECCIÓ INDIVIDUAL

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1 H1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812 (P - 1)	5,03	4,000	20,12
2 H1421110	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168 (P - 2)	5,08	4,000	20,32
3 H1424340	u	Ulleres de seguretat hermètiques per a esmerillar, amb muntura de cassoleta de policarbonat amb respiradors i recolzament nasal, adaptables amb cinta elàstica, amb visors circulars de 50 mm de D roscats a la muntura, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168 (P - 3)	5,87	4,000	23,48
4 H1431101	u	Protector auditiu de tap d'escuma, homologat segons UNE-EN 352-2 i UNE-EN 458 (P - 4)	0,20	4,000	0,80
5 H1445003	u	Mascareta de protecció respiratòria, homologada segons UNE-EN 140 (P - 5)	1,36	4,000	5,44
6 H1446004	u	Semimàscara de protecció filtrant contra partícules, homologada segons UNE-EN 149 (P - 6)	11,37	4,000	45,48
7 H144E406	u	Filtre mixte contra gasos i partícules, homologat segons UNE-EN 14387 i UNE-EN 12083 (P - 7)	2,57	4,000	10,28
8 H1457520	u	Parella de guants aïllants del fred i absorbents de les vibracions, de PVC sobre suport d'escuma de poliuretà, folrats interiorment amb teixit hidròfug reversible, amb maniguets fins a mig avantbraç, homologats segons UNE-EN 511 i UNE-EN 420 (P - 8)	9,25	4,000	37,00
9 H145C002	u	Parella de guants de protecció contra riscos mecànics comuns de construcció nivell 3, homologats segons UNE-EN 388 i UNE-EN 420 (P - 9)	5,13	4,000	20,52
10 H145E003	u	Parella de guants contra agents químics i microorganismes, homologats segons UNE-EN 374-1, -2, -3 i UNE-EN 420 (P - 10)	2,48	4,000	9,92
11 H1461110	u	Parella de botes d'aigua de PVC de canya alta, amb sola antilliscant i folrades de niló rentable, homologades segons UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 i UNE-EN ISO 20347 (P - 11)	4,70	4,000	18,80
12 H1463253	u	Parella de botes dielèctriques resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despeniment ràpid, sense ferramenta metàl·lica, amb puntera reforçada, homologades segons DIN 4843 (P - 12)	51,85	4,000	207,40
13 H146J364	u	Parella de plantilles anticlaus de fleix d'acer de 0,4 mm de gruix, de 120 kg de resistència a la perforació, pintades amb pintures epoxi i folrades, homologades segons UNE-EN ISO 20344 i UNE-EN 12568 (P - 13)	2,04	4,000	8,16
14 H1474600	u	Cinturó antivibració, ajustable i de teixit transpirable (P - 14)	11,96	4,000	47,84
15 H147K602	u	Sistema de subjecció en posició de treball i prevenció de pèrdua d'equilibri, compost d'una banda de cintura, sivella, recolzament dorsal, elements d'enganxament, connector, element d'amarrament del sistema d'ajust de longitud, homologat segons UNE EN 358, UNE EN 362, UNE EN 354 i UNE EN 364 (P - 15)	26,64	4,000	106,56
16 H147L015	u	Aparell d'ancoratge per a equip de protecció individual contra caiguda d'alçada, homologat segons UNE-EN 795, amb fixació amb tac mecànic (P - 16)	19,00	4,000	76,00
17 H1481343	u	Granota de treball per a construcció d'obres lineals en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, trama 240, amb butxaques interiors i tires reflectants, homologada segons UNE-EN 340 (P - 17)	54,59	4,000	218,36
18 H1482422	u	Camisa de treball per a muntatges i/o treballs mecànics, soldadors i/o treballadors de tubs, de polièster i cotó (65%-35%), color blavenc amb butxaques interiors, trama 240, homologada segons UNE-EN 340 (P - 18)	5,35	4,000	21,40

EUR

PRESSUPOST

Pàg.: 2

19	H1483344	u	Pantalons de treball per a construcció d'obres lineals en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, trama 240, amb butxaques interiors i tires reflectants, homologats segons UNE-EN 340 (P - 19)	10,82	4,000	43,28
20	H1484110	u	Samarreta de treball, de cotó (P - 20)	1,87	4,000	7,48
21	H1485800	u	Armill reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471 (P - 21)	15,37	4,000	61,48
22	H1487350	u	Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a edificació, de PVC soldat de 0,3 mm de gruix, homologat segons UNE-EN 340 (P - 22)	3,72	4,000	14,88
23	H1489790	u	Jaqueta de treball per a construcció d'obres lineals en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, trama 240, amb butxaques interiors i tires reflectants, homologada segons UNE-EN 340 (P - 23)	12,97	4,000	51,88
24	P164-67C3	d	Detector de gasos portàtil, per a espais confinats, amb detector de gas combustible, O ₂ , CO i H ₂ S (P - 40)	2,18	20,000	43,60
25	P147W-65NE	u	Sistema anticaiguda compost per un arnès anticaiguda amb tirants, bandes secundàries, bandes subglúties, bandes de cuixa, recolzament dorsal per a subjecció, elements d'ajust, element dorsal d'enganxament d'arnès anticaiguda i sivella, incorporat a un subsistema anticaiguda de tipus lliscant sobre línia d'ancoratge flexible de llargaria 10 m, homologat segons UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364/AC, UNE-EN 365, UNE-EN 353-2 (P - 39)	587,92	1,000	587,92

TOTAL	CAPÍTOL	01.01	1.708,40
--------------	----------------	--------------	-----------------

OBRA	01	Sor Lucil·la, Josep Goday i Av. Velòdrom
CAPÍTOL	03	SISTEMES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	H1522111	m	Barana de protecció en el perímetre de la coronació d'excavacions, d'alçària 1 m, amb travesser superior, travesser intermedi i muntants de tub metàl·lic de 2,3'', sòcol de post de fusta, ancorada al terreny amb daus de formigó i amb el desmuntatge inclòs (P - 24)	11,45	4,000	45,80
2	H152J105	m	Cable fiador per al cinturó de seguretat, fixat en ancoratges de servei i amb el desmuntatge inclòs (P - 25)	4,76	4,000	19,04
3	HB2C1000	m	Barrera en forma de campana de cares arrodonides, tipus New Jersey prefabricada, muntatge i desmuntatge (P - 26)	42,16	4,000	168,64
4	HBB11111	u	Placa amb pintura reflectant triangular de 70 cm de costat, per a senyals de trànsit, fixada i amb el desmuntatge inclòs (P - 27)	41,18	4,000	164,72
5	HBB20005	u	Senyal manual per a senyalista (P - 28)	10,01	2,000	20,02
6	HBBA005	u	Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45°, en color vermell, diàmetre 29 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 12 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs (P - 29)	27,04	2,000	54,08
7	HBBA007	u	Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45°, en color vermell, diàmetre 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 3 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs (P - 30)	21,97	2,000	43,94
8	HBBAB115	u	Senyal de obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, diàmetre 29 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 12 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs (P - 31)	26,16	2,000	52,32
9	HBBAC005	u	Senyal indicativa de la ubicació d'equips d'extinció d'incendis, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons vermell, de forma rectangular o quadrada, costat major 29 cm, per ser vista fins 12 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs (P - 32)	20,94	2,000	41,88
10	HBBAF004	u	Senyal d'advertència, normalitzada amb pictograma negre sobre fons groc, de forma triangular amb el cantell negre, costat major 41 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 12 m de distància,	33,70	2,000	67,40

EUR

PRESSUPOST

Pàg.: 3

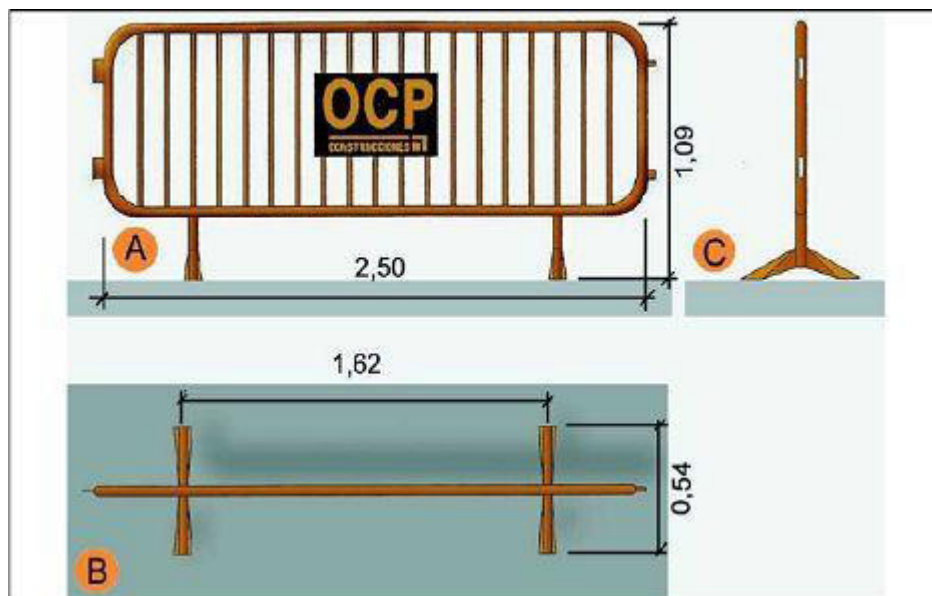
			fixada i amb el desmuntatge inclòs (P - 33)			
11	HBC12300	u	Con de plàstic reflector de 50 cm d'alçària (P - 34)	8,67	15,000	130,05
12	HBC19081	m	Cinta d'abalisament, amb un suport cada 5 m i amb el desmuntatge inclòs (P - 35)	1,14	20,000	22,80
13	HBC1JF01	u	Llumenera amb làmpada fixa de color ambre i amb el desmuntatge inclòs (P - 36)	19,40	4,000	77,60
14	HBC1KJ00	m	Tanca mòbil metàl·lica de 2,5 m de llargària i 1 m d'alçària i amb el desmuntatge inclòs (P - 37)	5,27	10,000	52,70
15	HM31161J	u	Extintor de pols seca, de 6 kg de càrrega, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a la paret i amb el desmuntatge inclòs (P - 38)	39,28	2,000	78,56
TOTAL			CAPÍTOL	01.03		1.039,55

RESUM DE PRESSUPOST

NIVELL 2 : CAPÍTOL			Import
CAPÍTOL	01.01	EQUIPS PROTECCIÓ INDIVIDUAL	1.708,40
CAPÍTOL	01.03	SISTEMES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA	1.039,55
OBRA	01	Sor Lucil·la, Josep Goday i Av. Velòdrom	2.747,95
			2.747,95
NIVELL 1 : OBRA			Import
OBRA	01	Sor Lucil·la, Josep Goday i Av. Velòdrom	2.747,95
			2.747,95

5 PLÀNOLS

Tanques Tanca peatonal

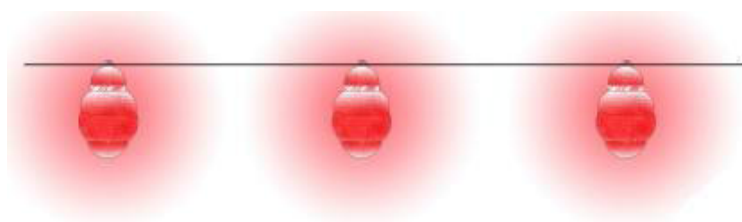


- A. Planta
- B. Alçat
- C. Perfil

Urbanisme: senyalització plafó desviament trànsit



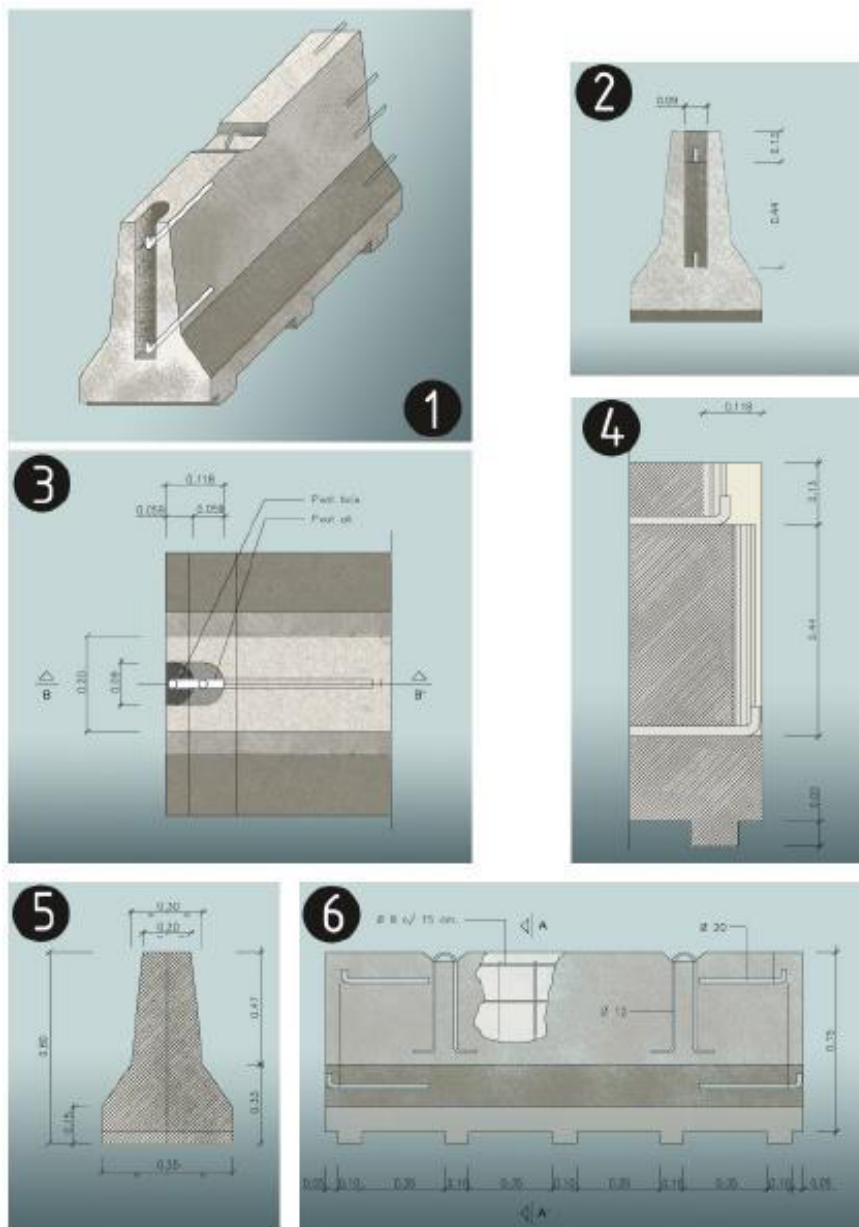
Urbanisme: senyalització balisa amb llums intermitents



Urbanisme: senyalització balisa intermitent cèdula fotoelèctrica



Urbanisme: senyalització barrera rígida portàtil



1. Axonomètrica
2. Alçat transversal
3. Planta detall AA
4. Secció BB
5. Secció AA
6. Alçat longitudinal

Urbanisme: senyalització equip senyalització provisional trànsit



Urbanisme: senyalització con de balisament



Urbanisme: senyalització plafó senyal indicatiu precaució obres



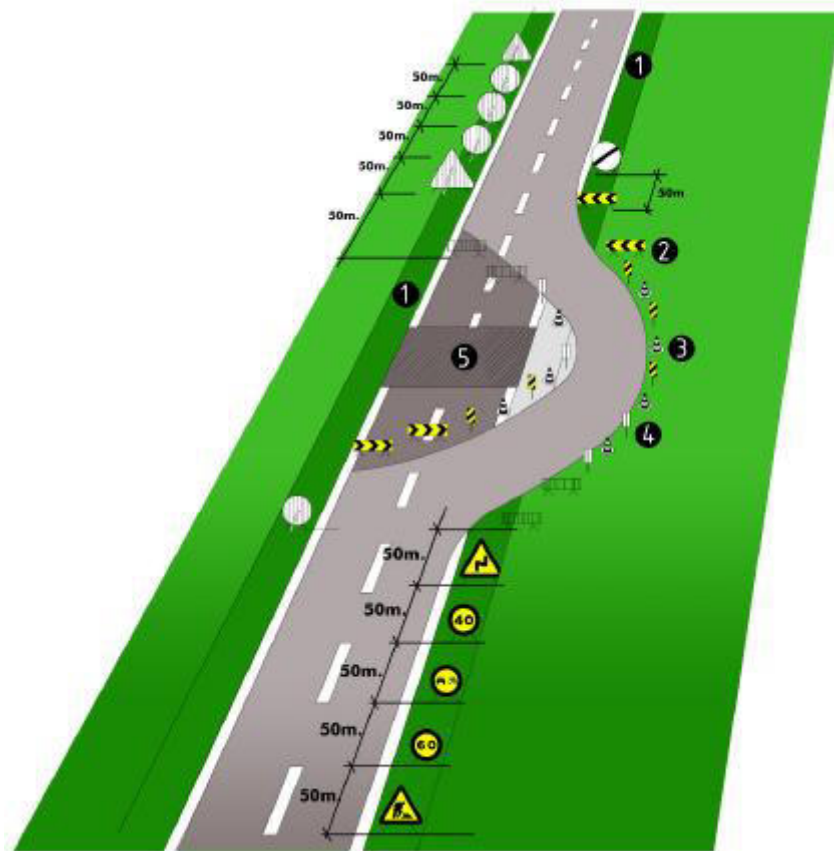
Urbanisme: senyalització
plafó senyal indicatiu no passeu zona en obres



Urbanisme: senyalització
plafó senyal indicatiu prohibit el pas



Urbanisme: senyalització senyalització en talls de carreteres de desviament



senyalització en talls de carreteres de desviament

- 1.voravia
- 2.tanca direccional 2x1m.
- 3.cons de balisament reflectants
- 4.senyal lluminosa
- 5.obres

Alçada de les senyals (de la part inferior del senyal al terra 1m.)
Mides recomenables

Calçades sense voravies

Diàmetre cm discos: 60
Triangles L: 70-90
Quadrets L: 60
Panels: 80x40
Cons: 60

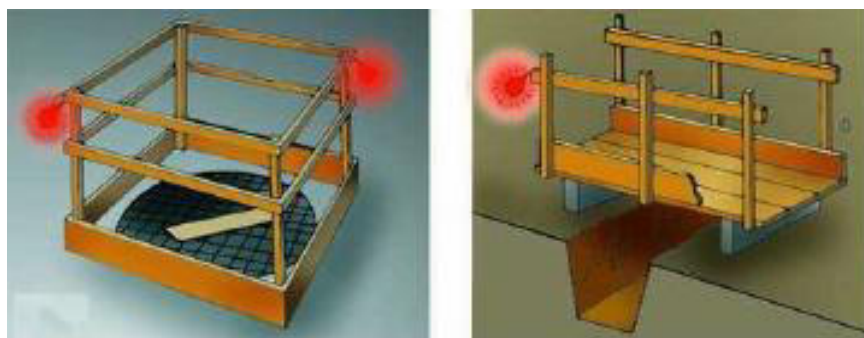
Calçades amb voravia

Diàmetre cm discos: 90
Triangles L: 90-175
Quadrets L: 90
Panels: 165x70
Cons: 50x70

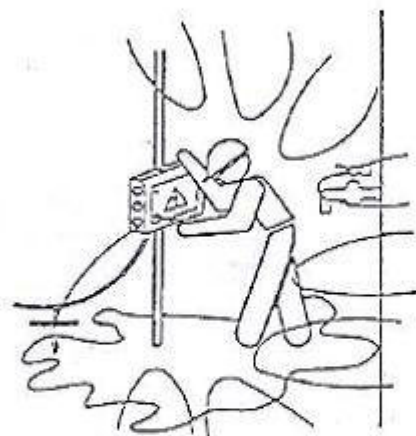
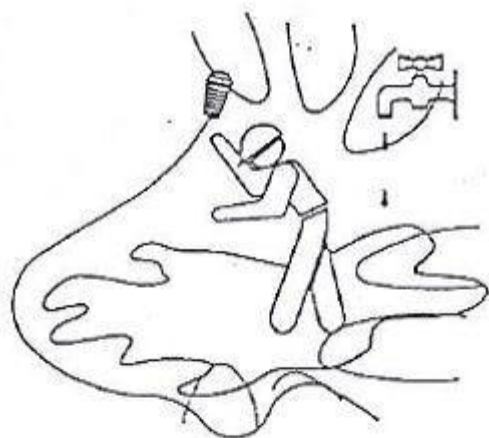
Autopistes, Autovies

Diàmetre cm discos: 120
Triangles L: 175
Quadrets L: 120
Panels: 195x95
Cons: 70x90

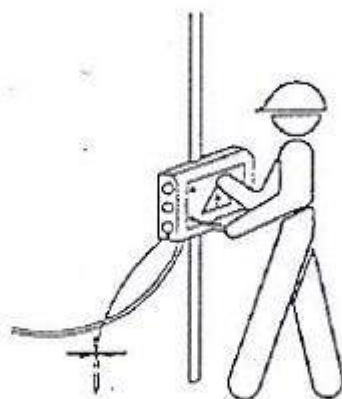
Urbanisme: forats i obertures esquema de protecció



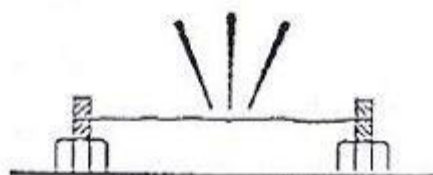
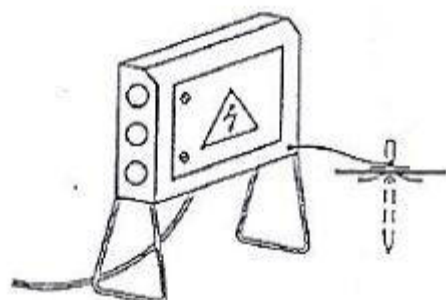
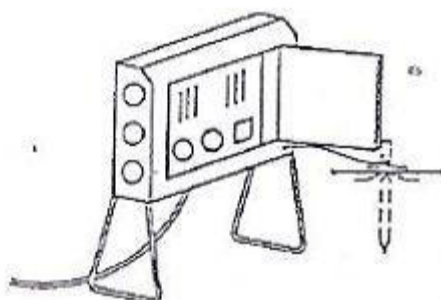
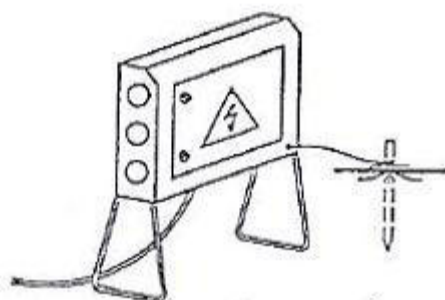
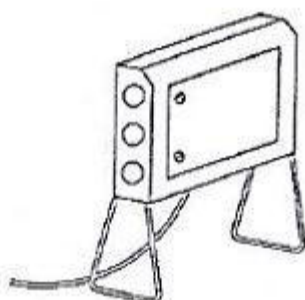
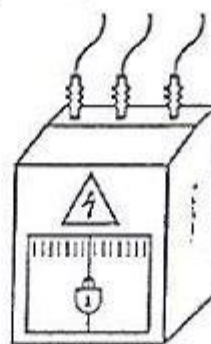
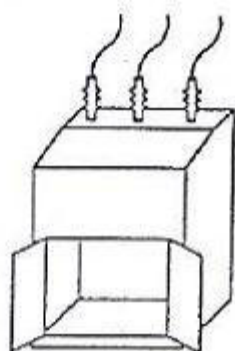
RISC ELÈCTRIC



NO

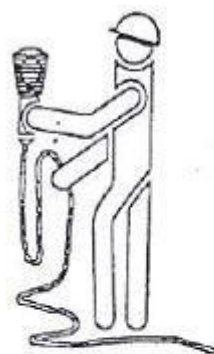


SI

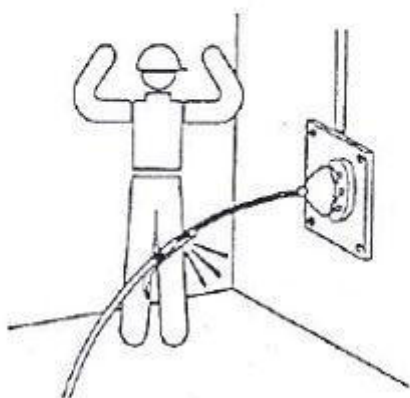
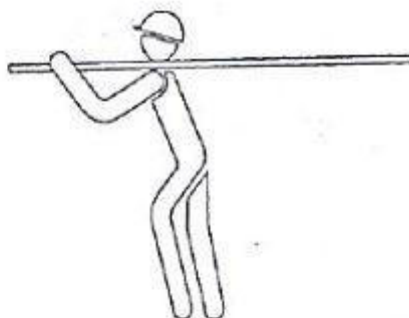
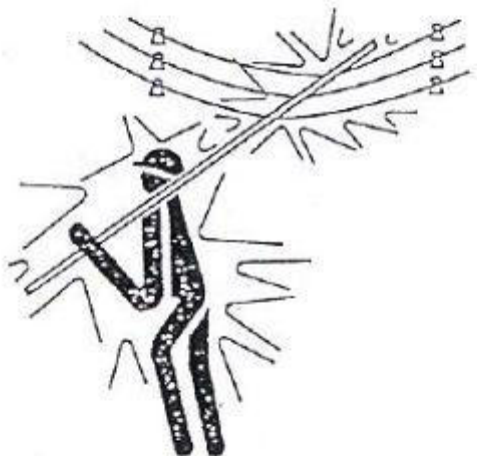


NO

SI

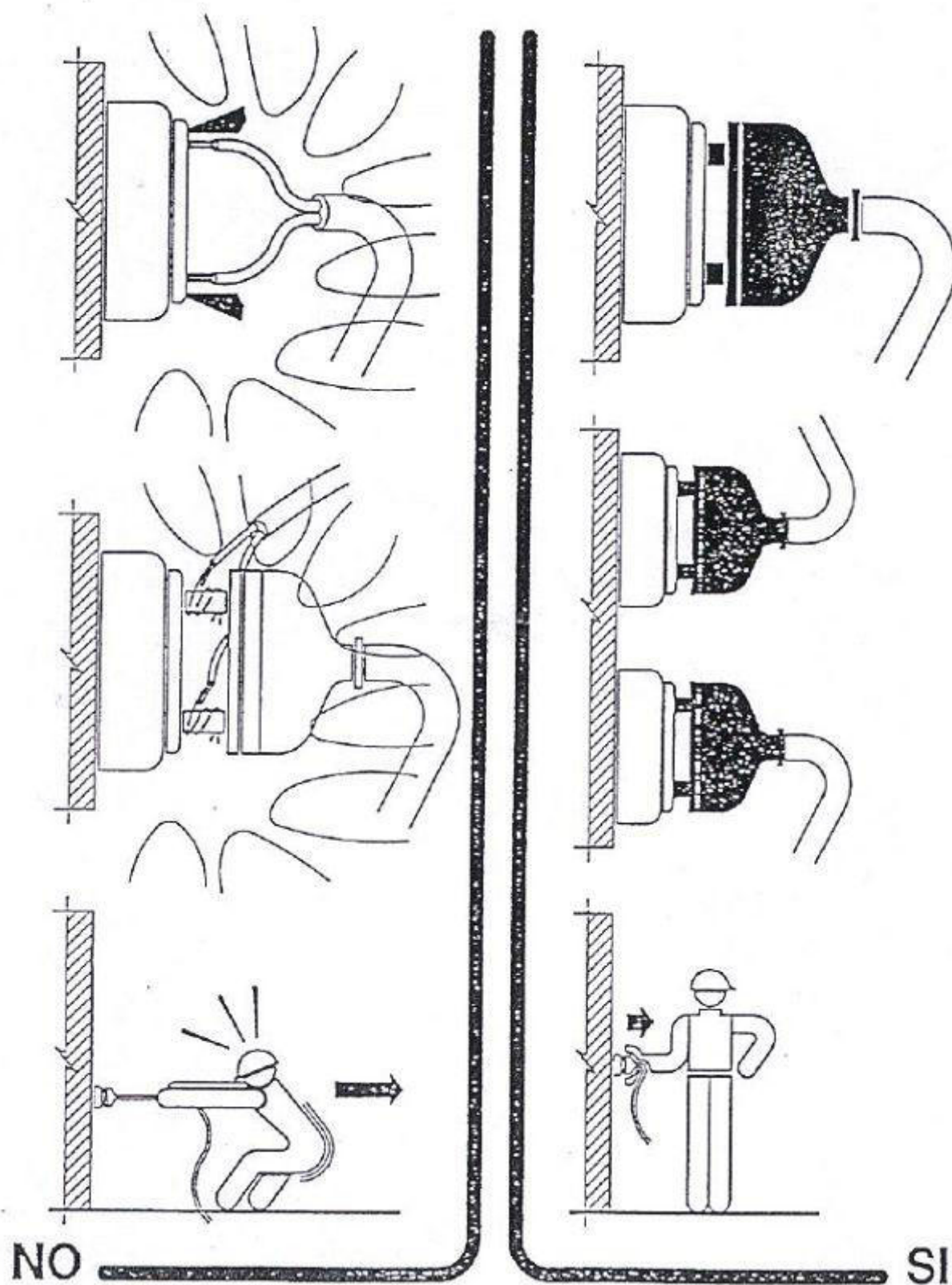


PORTALAMPARAS CON MANGO
DE MATERIAL AISLANTE



NO

SI



DETALLS DE SEGURETAT I SALUT

SENYALS DE SEGURETAT					
SIGNIFICAT DE LA SENYAL	SÍMBOLS	COLORS			SENYAL DE SEGURETAT
		DEL SÍMBOL	DE SEGURETAT	DE CONTRAST	
PROTECCIÓ OBLIGATÒRIA DE LAS VIES RESPIRATÒRIES		BLANC	BLAU	BLANC	
PROTECCIÓ OBLIGATÒRIA DEL CAP		BLANC	BLAU	BLANC	
PROTECCIÓ OBLIGATÒRIA DE LES OÍDES		BLANC	BLAU	BLANC	
PROTECCIÓ OBLIGATÒRIA DE LA VISTA		BLANC	BLAU	BLANC	
PROTECCIÓ OBLIGATÒRIA DE LES MANS		BLANC	BLAU	BLANC	
PROTECCIÓ OBLIGATÒRIA DELS PEUS		BLANC	BLAU	BLANC	

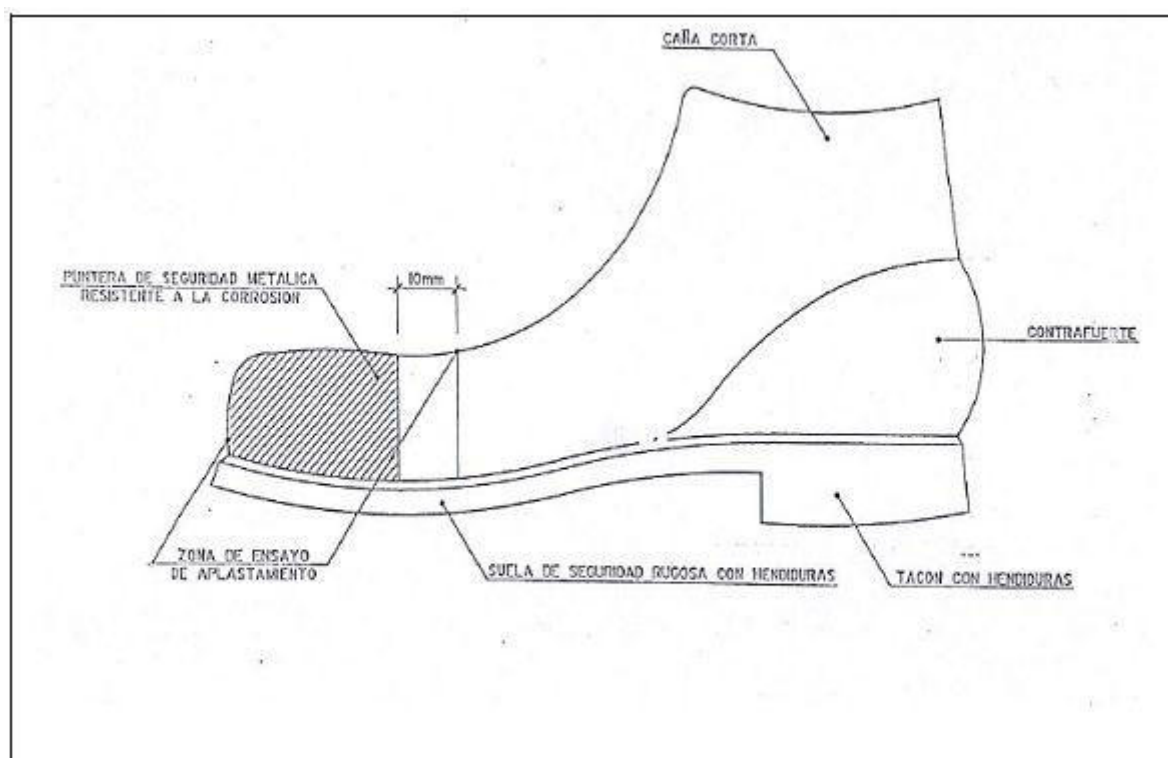


SENYALS DE PROHIBICIÓ					
SIGNIFICAT DE LA SENYAL	SÍMBOLS	COLORS			SENYAL DE SEURETAT
		DEL SÍMBOL	DE SEURETAT	DE CONTRAS T	
PROHIBIT FUMAR		NEGRE	VERMELL	BLANC	
PROHIBIT APAGAR AMB AIGUA		NEGRE	VERMELL	BLANC	
PROHIBIT FUMAR I FLAMES NUES		NEGRE	VERMELL	BLANC	
AIGUA NO POTABLE		NEGRE	VERMELL	BLANC	
PROHIBIT PASSAR ALS VIANANTS		NEGRE	VERMELL	BLANC	

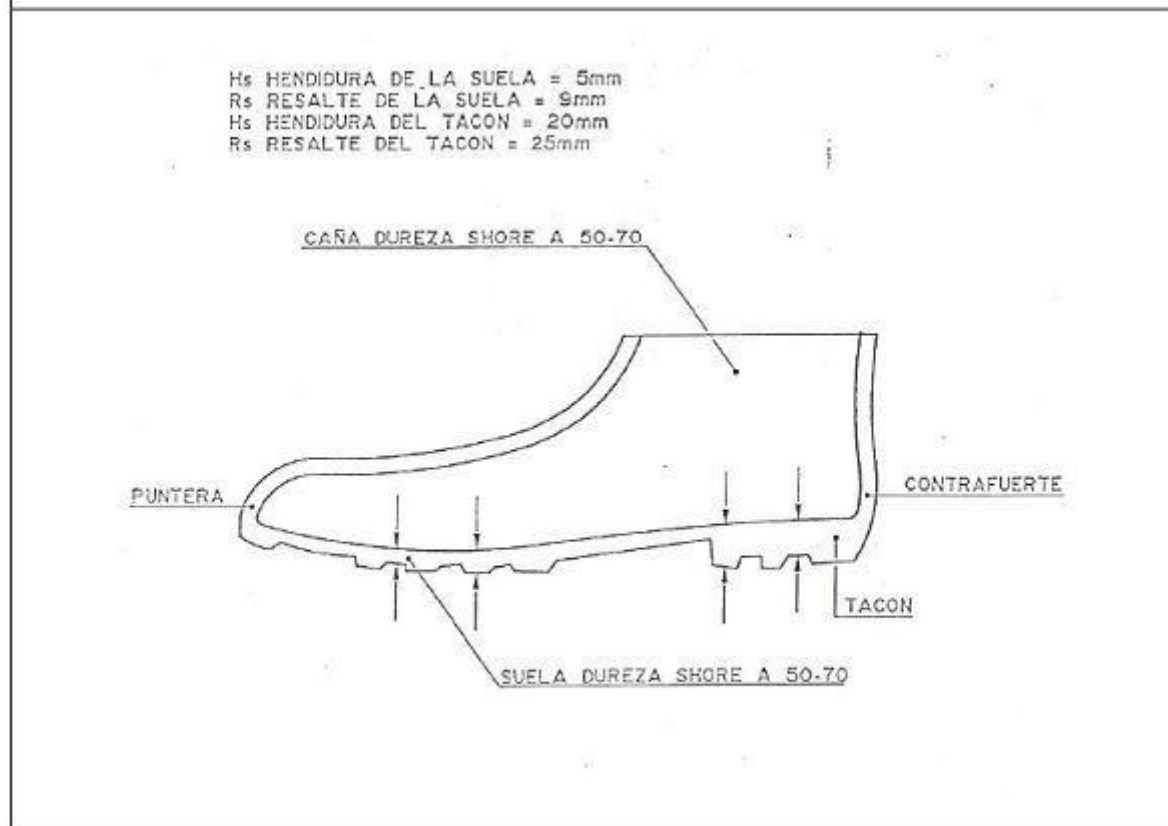


SENYALS D'ADVERTÈNCIA					
SIGNIFICAT DE LA SENYAL	SÍMBOLS	COLORS			SENYAL DE SEGURETAT
		DEL SÍMBOL	DE SEGURETAT	DE CONTRAST	
RISC ELÈCTRIC		NEGRE	GROC	NEGRE	
PERILL INDETERMINAT		NEGRE	GROC	NEGRE	
RADIACIONS LÀSER		NEGRE	GROC	NEGRE	
CARRETES DE MANUTENCIÓ		NEGRE	GROC	NEGRE	
RISC DE INCENDI MATERIALS INFLAMABLES		NEGRE	GROC	NEGRE	
RISC D'EXPLOSIÓ MATERIALS EXPLOSIUS		NEGRE	GROC	NEGRE	
RISC DE RADIACIÓ MATERIALS RADIOACTIUS		NEGRE	GROC	NEGRE	
RISC DE CARREGA SUSPESA		NEGRE	GROC	NEGRE	
RISC DE INTOXICACIÓ SUBSTÀNCIES TÒXIQUES		NEGRE	GROC	NEGRE	
RISC DE CORROSIÓ SUBSTÀNCIES CORROSIVES		NEGRE	GROC	NEGRE	

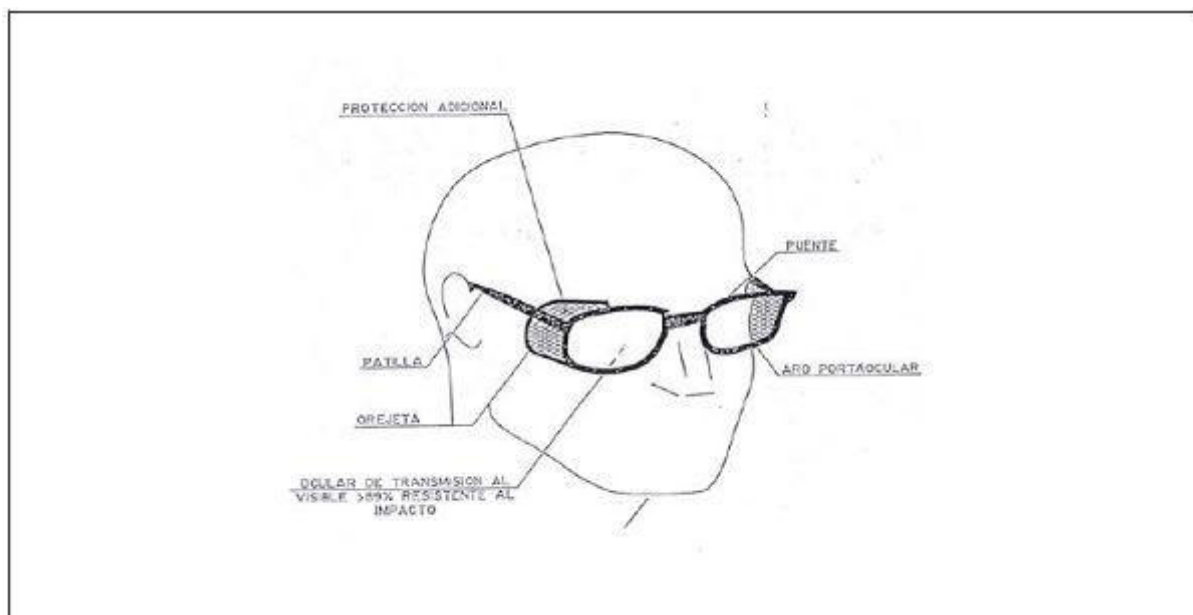




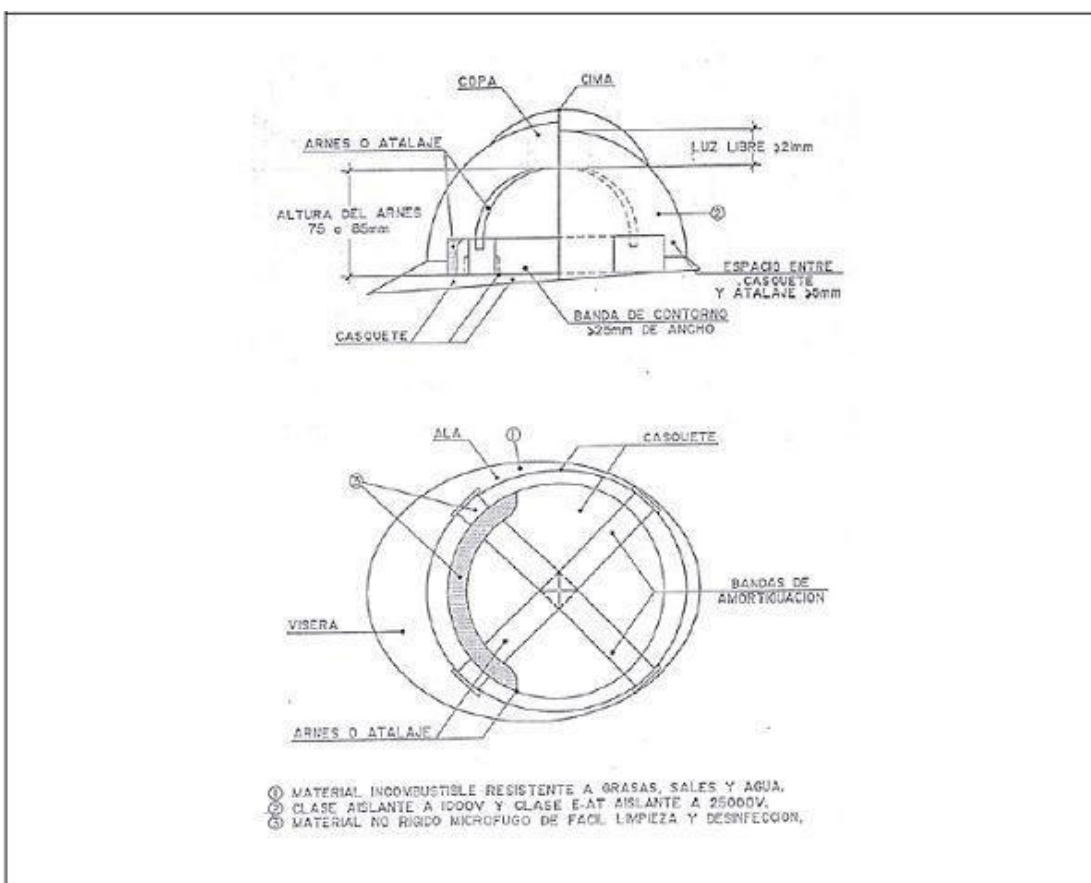
BOTA IMPERMEABLE A L'AIGUA I A LA HUMITAT



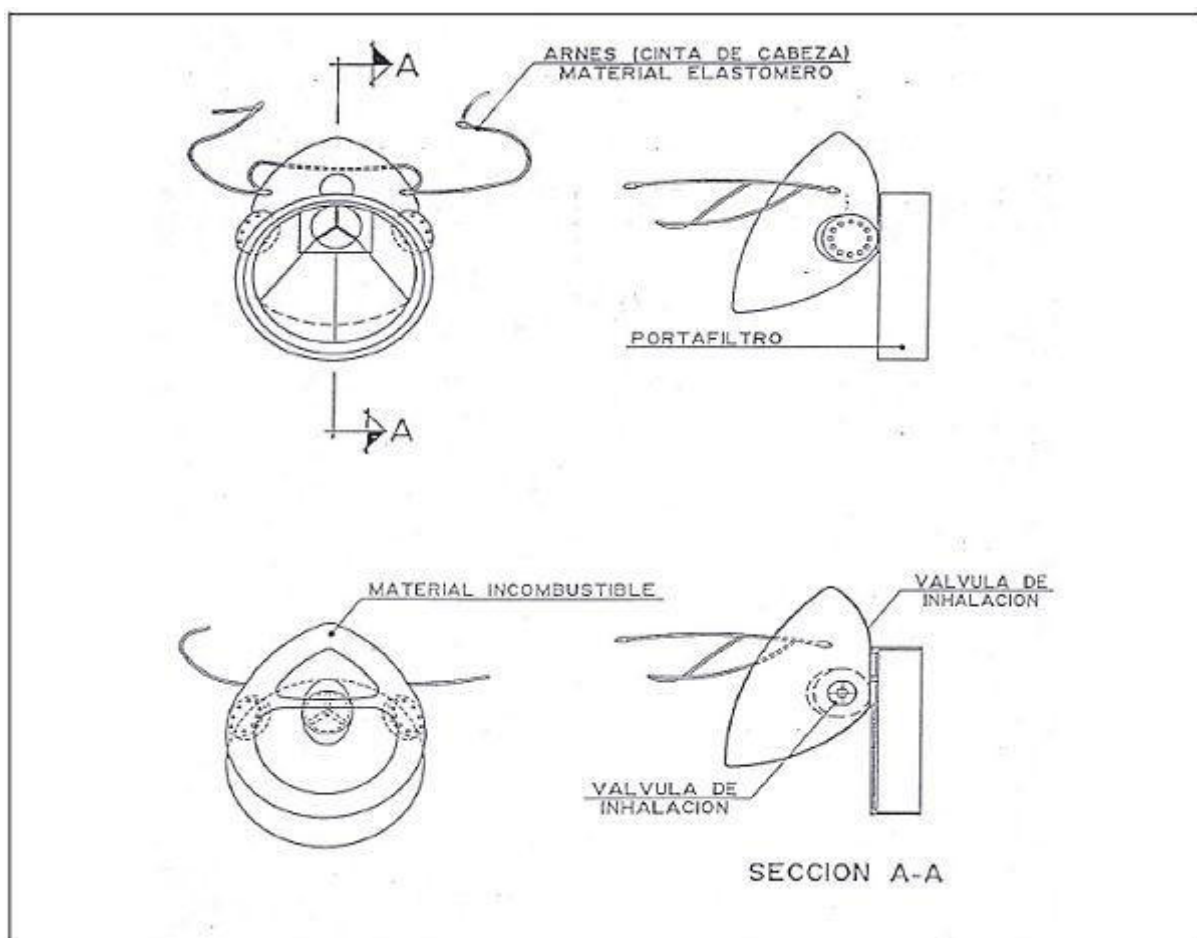
ULLERES ANTI-POLS I ANTI-PÀNIC



CASC DE SEGURETAT NO METÀL·LIC



MÀSCARA ANTI-POLS



ESPAIS CONFINATS



1
Anàlisi de l'ambient interior per determinar la seva perillositat



Avaluació (mesura) per personal qualificat



2
Instruir el treballador sobre la identificació de l'espai confinat i que prengui consciència dels riscos i la seva prevenció



3
Omplir l'autorització d'entrada i adopció de les mesures preventives. No entrar sense autorització prèvia



4
Entrada amb les condicions establertes i amb mitjans i equips adequats



5
Control des de l'exterior de la situació durant la realització de la tasca, amb mesura continuada de l'atmosfera interior



6
Ensinistrament i planificació davant d'un eventual rescat o emergència

ANEXO I. – PROCEDIMENTS I NORMES PER A TREBALLS A ESPAIS CONFINATS

Per espai confinat s'entén "qualsevol espai amb obertures limitades d'entrada i sortida i ventilació natural desfavorable, en el qual poden acumular-se contaminants tòxics o inflamables, o tenir una atmòsfera deficient en oxígen, i que no està concebut per a una ocupació continuada per part del treballadors".

Existeixen dos tipus d'espais confinats:

- Oberts per la seva banda superior i d'una profunditat tal que dificulta la seva ventilació natural: fossats de greixatge de vehicles, cubes de desgreixat, pous, dipòsits oberts, cubes.
- Espais confinats tancats amb una petita obertura d'entrada i sortida: reactors, tancs d'emmagatzematge, sedimentació, etc.; sales subterrànies de transformadors, gasòmetres, túnels, embornals, galeries de serveis, cellers de vaixells, arquetes subterrànies, cisternes de transport.

És important disposar de la màxima informació sobre els possibles espais confinats existents en l'empresa per a això s'hauria d'elaborar un fitxer-registre, per simple apreciació o tenint en compte l'historial d'incidents, accidents o treballs realitzats en l'empresa en llocs que presentin les condicions que es donen en els mateixos, en els quals es tingui en compte, les dades fonamentals, referents al propi espai confinat o el seu entorn, tals com: accidents ocorreguts, incidències, resultats d'avaluacions ambientals, proximitat en els mateixos de línies de conducció de gas, elèctriques, etc., possibilitat d'inundacions sobtades, possibles abocaments perillosos a la zona, característiques de l'espai confinat, configuració, entrades, treballadors qualificats en l'empresa que puguin ser autoritzats.

Aquestes activitats són de caràcter previ i dins de la gestió preventiva de l'empresa s'engloben en la part d'identificació de riscos que posteriorment formarà part si escau si no són eliminats de l'avaluació de riscos d'acord amb el previst a l'art 15.1 a) de la LLPRL. No oblidem que és la primera obligació de l'empresa, per la qual cosa en alguns casos es podran eliminar les activitats que s'han de realitzar en els mateixos i clausurar-los.

Existeixen diferents tipus de riscos específics que ja es detallen en l'enunciat i que han de ser avaluats en alguns amb procediments i aparells específics, en alguns casos els mesuraments han d'efectuar-se prèviament a la realització dels treballs i de forma continuada mentre es realitzin els treballs i sigui susceptible de produir-se variacions de l'atmòsfera interior. Han de dur-se a terme des de l'exterior i en zona segura. En tot cas, els riscos d'explosió o incendi poden tenir un origen molt variat, per la qual cosa han d'avaluar-se específicament.

L'atmòsfera explosiva ha d'entendre's com la barreja amb l'aire de substàncies inflamables en forma de gasos, vapors, boires o pólvores combustibles o inflamables, en condicions en les quals, després de la ignició, la combustió es propaga a la barreja no cremada, sent necessari que la concentració d'aquests contaminants aquest compresa entre els Limitis inferior i superior de Explosivitat (LIE V LSE).

Poden existir igualment riscos per toxicitat quan se superen els valors limitis ambientals o els límits d'exposició professional, existir igualment riscos per exposició a atmòsferes corrosives i irritants (p. ex. accés a tancs o dipòsits que hagin contingut determinades substàncies), així com a riscos per agents biològics en estructures o elements constructius tals com a embornals, pous, depuradores d'aigües residuals, fosses sèptiques, fossats de purins en estables i granges, etc., que de vegades es combinen amb els riscos de toxicitat i explosió i incendi indicats anteriorment.

Respecte dels riscos generals caldrà seguir l'establert en la normativa general prevista en l'art. 16 de la LLPRL i Reglament dels serveis de prevenció. Sense cap especificitat en aquest cas més allà de la

qual es deriva de la difícil configuració d'aquests espais i el caràcter moltes esporàdic dels treballs que es realitzen en els espais confinats.

En tots els treballs realitzats en aquest tipus de llocs, per la gravetat dels accidents que solen produir-se, es considera absolutament necessari l'establiment d'un procediment de treball que detalli totes les fases del treball a realitzar i els punts clau de seguretat, procediment que haurà de seguir-se de forma escrupolosa i que inclourà la realització correcta de qualsevol tasca tant a l'interior com en l'exterior, així com la qualificació requerida a les persones implicades i els mitjans necessaris.

Al contingut del Pla de prevenció de riscos de l'empresa es preveu l'elaboració de procediments i instruccions de treball en desenvolupament del mateix (Art. 16.1 LLPRL).

Una de les mesures de seguretat és precisament l'establiment d'un permís escrit d'entrada per a l'accés a aquests llocs de treball que evita que accedeixin persones no autoritzades o fins que no s'hagin comprovat les condicions de l'espai confinat.

Un altre aspecte important és la formació i aquesta no solament ve establerta en la normativa general de prevenció de riscos laborals sinó que també existeixen normes específiques per als espais confinats així l'art. 12 del R.D. 664/1997 sobre riscos biològics, art. 9 del R.D. 374/2001 sobre productes químics, Annex II punt 1.1 del R.D. 681/2003 de 12 de Juny sobre Atmosferes Explosives, que caldrà consultar en aquells casos en què es donin aquests riscos específics.

En els espais confinats un dels elements principals és el control ambiental dels mateixos, ja que precisament aquesta és la característica que els fa perillosos o insalubres. Per això es realitzaran avaluacions específiques una vegada identificats i avaluats inicialment els riscos que comprendran mesuraments duts a terme per persones per que coneguin els equips de mesurament i les seves normes de funcionament no oblidem que alguns casos aquests equips són molt sofisticats. En tot cas, hauran d'utilitzar-se aquells aparells de mesurament que resultin més adequats als possibles riscos existents: explosímetres, mesuradors d'oxigen ambiental, de monòxid de carboni, de anhídrid sulfhídric.

En funció de les circumstàncies podria ser necessari realitzar mesuraments d'altres possibles contaminants. Els mesuraments haurien d'estar estratificats, en cas de perllongar-se els treballs, i no realitzar-se de forma puntual, a fi de determinar qualsevol borsa de gas que hagi pogut quedar retinuda a l'interior i que podria produir accidents en entrar en ella el treballador.

En els casos en què l'atmosfera interior pugui variar, per exemple per remoure's els llots com a conseqüència de la pluja, en un pou o arqueta amb possibilitat de despreniment de metà, serà necessari establir un control ambiental continuat. Els equips estaran calibrats i funcionaran correctament.

S'extremaran les precaucions en aquells espais confinats que hagin romàs tancats durant llarg període de temps a causa de les possibles acumulacions o emanacions brusques que es puguin ocasionar. En normatives específiques que poden afectar a espais confinats es preveu expressament el mesurament de les condicions ambientals, així l'art 3.5 del R.D. 374/2001 de 6 d'Abril sobre productes químics, en l'Annex IV part A de el punt 7 b del R.D. 1627/97 sobre obres de construcció, Art. 5 del R.D. 681/2003 de 12 de Juny sobre Atmosferes Explosives.

No oblidem que a banda dels riscos específics, existeixen riscos generals que també han de ser protegits:

- Atropellaments per vehicles deguts a la ubicació de l'espai confinat (registres a vies amb tràfic rodar).
- Caigudes a diferent nivell (escales desproveïdes de cercols protectors, escales en deficient estat).

- Riscos per contacte elèctric directe o indirecte (falta de protecció diferencial o defectes d'aïllaments).
- Riscos per desprendiments d'objectes en proximitats als accessos (eines).
- Riscos per asfíxia, immersió o ofegament a causa dels productes continguts en l'espai confinat, (sitges que contenen productes a granel).
- Riscos per cops amb elements fixos
- Riscos tèrmics (humitat, calor).
- Riscos per contacte amb substàncies corrosives, càustiques.
- Riscos biològics (virus, bacteries).
- Riscos per cops amb elements fixos o mòbils, a causa de la falta d'espai.
- Riscos deguts a les condicions meteorològiques (pluges, tempestes).
- Riscos posturals (treballs de genoll, a la gatzoneta...).

En l'avaluació de riscos s'establiran mesures específiques per a aquests riscos que hauran de ser protegits igualment tenint en compte que en alguns casos es veurà influïda per les condicions de l'espai confinat, pensem per exemple la utilització de determinats aparells que no produeixin espurnes en una atmosfera explosiva.

Respecte d'aquest aspecte simplement indicar que normativa com la qual hem indicat estableixen normes específiques per a espais confinats. A títol enunciatiu podem indicar els més freqüents:

- Sempre que sigui possible realitzar els treballs des de l'exterior.
- Establir per escrit Procediments de Treball o Permisos d'Entrada. En alguns casos com en riscos químics o atmosferes explosives o a l'Annex I Part A Punt 2.3° del R.D. 486/1997 sobre llocs de treball ho preveu la pròpia normativa.
- Avaluar les condicions d'Explosivitat.
- Ventilar adequadament.
- Tenir disposats equips respiratoris independents del medi ambient.
- Mantenir persona de vigilància en l'exterior com estableix l'Annex IV Part A del Punt 7c del R.D. 1627/97 sobre obres de construcció.
- Evacuar immediatament el recinte quan s'observin els primers senyals d'alarma. Aquesta mesura té com a finalitat aconseguir que en cas de sinistre la persona que es troba a l'interior pugui ser socorreguda, i fins i tot evitar que altres persones amb bona fe en intentar rescatar sense mitjans adequats als quals es troben dins, puguin també sofrir danys. Així s'estableix al R.D. d'obres de construcció ja citat, en els procediments de treball i avaluacions de riscos podran establir-se aquest tipus de mesures quan els riscos així ho aconsellin. En general sobre la vigilància exterior es pot dir que:
 - La vigilància des de l'exterior ha de ser permanent mentre hi hagi personal a l'interior. El personal de l'interior ha d'estar en comunicació contínua amb el de l'exterior, utilitzant per a això un sistema adequat: visual, acústic, radiofònic, etc.
 - A l'interior de galeries i col·lectors, l'equip de treball, com a norma general, ha d'estar compost almenys per dues persones. Establir clarament en què casos s'escometrà el rescat d'accidentats pel personal de vigilància i en quins es recorrerà al auxili d'equips especialitzats.

-Realitzar periòdicament simulacres d'emergències, incloent si escau el rescat i auxili d'accidentats. -
Tenir sempre disponibles els nombres de telèfon d'urgències.

- Familiaritzar al personal amb l'ús dels mitjans de comunicació i les maneres de petició d'auxili.

- Assistir periòdicament a cursets de socorrisme.

Formació i informació que han de rebre els treballadors, i de l'obligació general de l'empresari establerta en l'art. 15.1 i) de la LLPRL que ha de plasmar-se, en un procediment de treball que estableixi instruccions concretes. L'elaboració d'aquestes instruccions vénen establertes expressament en el supòsit del punt 1.2 de l'Annex II del RD 681/2003 de 12 de Juny sobre Atmosferes explosives.

Un dels elements fonamentals són les mesures d'emergència, que no han d'estar solament previstes, sinó també implantades, de gens serveix establir una brigada de seguretat si no estan designades, formades i equipades les persones que van a formar part de les mateixes, cal esmentar alguns criteris:

- L'auxiliador ha de garantir-se prèviament la seva pròpia seguretat.

- El rescat ha de ser ràpid, però no precipitat o insegur.

- L'accidentat ha de rebre aire respirable al més aviat possible.

- L'accidentat necessitarà assistència mèdica urgent.

A més hauran d'estar disponibles els mitjans que s'hagin previst com:

- Escales amb línies d'ancoratge per a dispositius anticaigudes lliscants.

- Trípodes i pescants amb dispositius anticaigudes retràctils.

- Arnesos anticaiguda.

- Dispositius de descens o descensors d'autosalvament.

- Trams portàtils d'escales o estreps portàtils o telescòpics acoblabes a la part superior d'escales fixes. Equips respiratoris autònoms o semiautònoms, preferiblement amb dispositiu d'acoblament de màscara supletòria per a l'accidentat.

- Mascareta de reanimació respiratòria, preferiblement amb aportació d'oxigeno.

- Equip antiincendis (extintors portàtils, preferiblement tipus pols polivalent A, B, C i mantes ignifugues).

- Farmacioles (elements per la immobilització de fractures, torniquets i elements per neutralització d'hemorràgies i material habitual de primers auxilis: benes, apòsits, desinfectants, etc.

A la normativa general art. 20 de la LLPRL s'estableix l'obligació d'implantació d'aquestes mesures però a més es preveu a altres disposicions com a l'Art. 7 del R.D. 374/2001 de 6 d'Abril sobre productes químics, en l'Annex IV part A del punt 4 del R.D. 1627/97 sobre obres de construcció, Annex II punt 2.7 del R.D. 681/2003 de 12 de Juny sobre Atmosferes explosives, art. 10 i Annex VI del R.D. 486/1997 sobre llocs de treball.

L'art 22 de la LLPRL estableix que els treballadors tindran dret a mesures de protecció consistents en vigilància de la salut, en funció dels riscos dels seus lloc de treball, els equips de treball per si mateixos o interrelacionats amb l'ambient del lloc de treball, poden produir danys per a la salut, per això és necessari la vigilància de la salut en determinats casos. Al R.D. 39/1997 al seu art. 37.3 estableix que la vigilància de la salut serà inicial, periòdica, després d'una llarga malaltia, o

postocupacionals. Es realitzarà per protocols específics. El Ministeri de Sanitat i Consum i les Comunitats Autònomes aprovaran protocols específics.

En el cas dels espais confinats hi ha supòsits específics de vigilància de la salut com és el cas de l'art. 6 del R.D. 374/2001 de 6 d'Abril sobre productes químics, Art. 8 del R.D. 664/1997 de 12 de Maig sobre riscos biològics, que a més compta amb un protocol aprovat pel Ministeri de Sanitat i Consum i en tots dos casos existeixen normes específiques sobre determinades malalties professionals on es preveuen quadres aguts i crònics en les normes de desenvolupament.

En quant a les mesures de coordinació simplement remetre's als criteris tècnics que desenvolupen aquesta normativa específica que es regula a l'art. 24 de la LLPRL i R.D. 171/2004 de 30 de Gener, destacar que l'Art. 6 del RD 681/2003 de 12 de Juny sobre Atmosferes explosives exigeix específicament que aquestes mesures de coordinació estiguin expressament establertes en el document de protecció contra explosions (desenvolupat en l'art. 8).

En quant a les mesures de protecció individual val remetre's a la normativa general prevista a l'art. 17.2 de la LLPRL i als R.R.D.D. 1407/1992 de 20 de Novembre i 773/1997 de 30 de Maig en els quals es regulen tant els requisits dels mateixos com la seva elecció, utilització i manteniment.

Els equips seran adequats a les condicions ambientals en aquells casos en què els agents químics puguin generar un perill de corrosió, per exemple, o no siguin adequats a l'atmosfera explosiva Annex II punt 2 del R.D. 681/2003 de 12 de Juny sobre Atmosferes explosives.

No obstant l'anterior podem distingir aquells equips que filtren l'aire:

- L'usuari respira l'aire que li envolta després de travessar un filtre que reté les seves impureses. - No protegeixen contra la deficiència d'oxigeno.
- Estan dissenyats per a la protecció contra atmosferes amb concentracions moderades de contaminants prèviament identificats.
- El temps de protecció està limitat per la capacitat de retenció del filtre.

D'aquells equips que aïllen de l'ambient de l'espai confinat:

- L'usuari respira aire independent de l'atmosfera que li envolta.
- Estan dissenyats per a la protecció contra atmosferes deficientes en oxigen, o amb concentracions elevades de contaminants.
- El temps de protecció està limitat en el cas dels equips autònoms per la capacitat de les ampolles, i generalment és il·limitat en el dels semiautònoms.

En ocasions pot ser suficient la utilització de mascaretes adequades al contaminant present en l'espai confinat.

En altres ocasions pot ser necessari l'ús d'equips de respiració autònoms o semiautònoms, en aquest cas els treballadors usuaris d'aquests equips deuen disposar d'ensinistrament necessari.

Si es van a utilitzar equips de respiració semiautònoms, el treballador que els utilitzi ha d'estar normalment lligat i si pot ser visible des de l'exterior.

En el cas que hagin de recórrer-se distàncies a l'interior de l'espai confinat, que impedeixi la visibilitat des de l'exterior, es recomana que l'usuari de l'equip porti, a més, una ampolla d'aire comprimit d'emergència, i que pugui comunicar-se permanentment amb l'exterior.

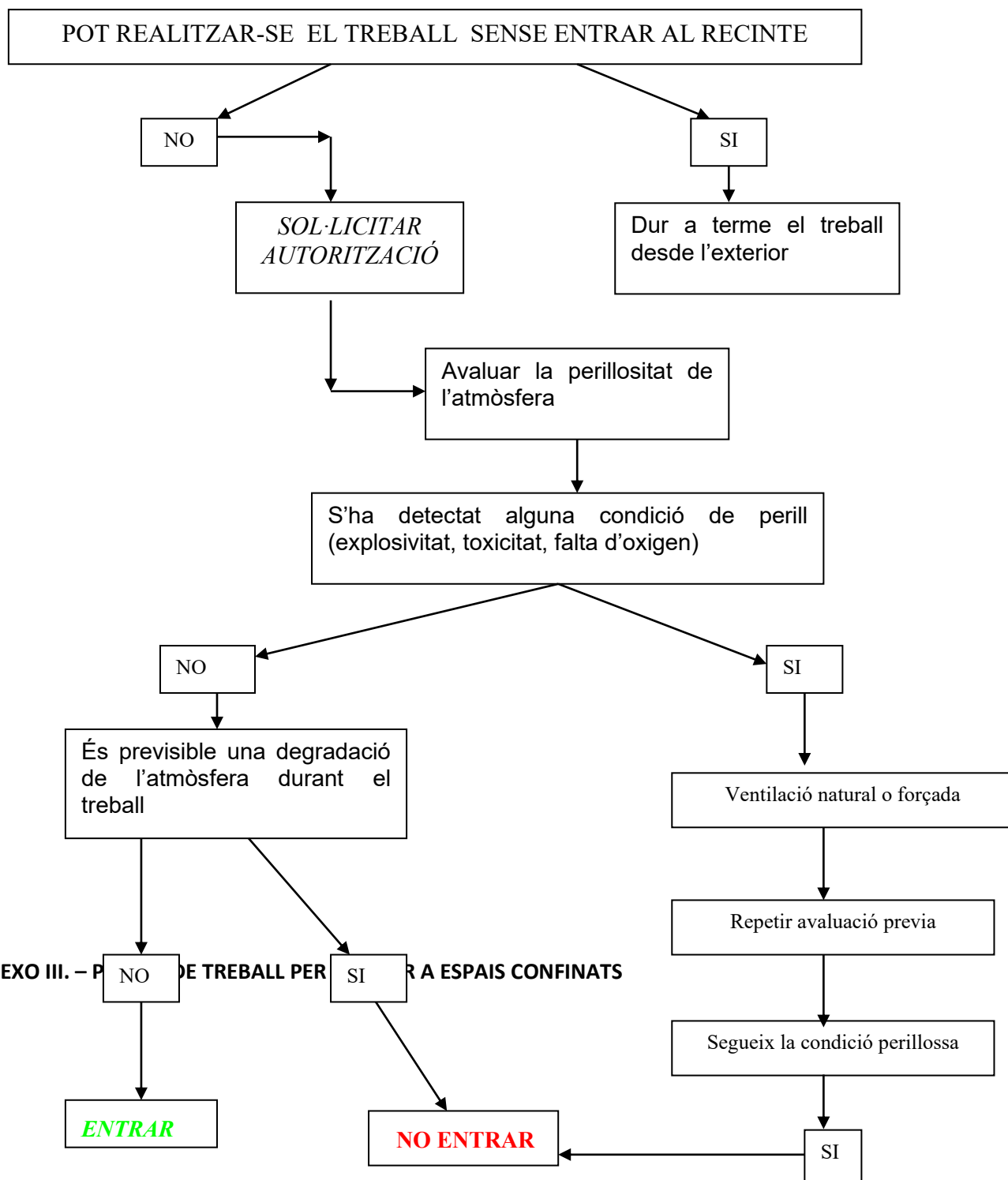
Si s'utilitzen equips autònoms, són recomanables els mateixos requisits de romandre lligat, visibilitat des de l'exterior i contacte i comunicació permanent, recordant-se que les ampolles d'aire han d'estar plenes per al seu ús, sent imprescindible comprovar-ho abans d'accedir a l'espai confinat.

Una de les mesures de prevenció és evitar que les persones accedeixin a aquests espais confinats el que suposa també senyalitzar el perill, això suposa establir una llista de persones autoritzades per accedir a l'interior i una llista de persones implicades en el permís (persones amb assignació de presència de recursos preventius, supervisors, vigilants exteriors.).

Es preveu expressament en l'Annex II punt 1 del RD 681/2003 de 12 de Juny sobre Atmosferes explosives, així com a la normativa de llocs de treball punts 2.3° i 2.4° de la part A de l'annex I del R.D. 486/97, també al costat de les mesures efectives per evitar l'accés a les persones autoritzades mitjançant naus o altres dispositius estan les mesures de senyalització del risc que es tracti que es preveuen al R.D. 485/97 i normatives específiques, algunes ja citades diverses vegades.

Algunes senyals que poden ser obligatòries són, p. ex.: la prohibició de fumar en atmosferes explosives, la d'obligació d'anar proveïts de protecció respiratòria, o la d'advertiment de perill amb làmines complementàries sobre el tipus de risc o la prohibició existent.

ANEXO II. – PROTOCOL D'ACCÈS A RECINTES CONFINATS



ANEXO III. – PROTOCOL D'ACCÈS A ESPAIS CONFINATS

PERMISO PARA TRABAJOS ESPECIALES
Datos Generales

Código: Instalación/ Equipo:

Validez (fecha / hora): a las: : h. Hasta: a las: : h.

Datos del Trabajo

Tipo de Trabajo: ☐ Trabajo en caliente ☐ Trabajo en frío ☐ Trabajo en espacio confinado ☐ Otro

Descripción del trabajo:

Riesgos Asociados:

Director de la unidad Funcional

	Si	No	N.P.
El equipo/área está despresurizado	☐	☐	☐
El equipo/área está enfriado	☐	☐	☐
El equipo/área está limpio	☐	☐	☐
El equipo/área está inertizado	☐	☐	☐
El exposímetro da ambiente correcto	☐	☐	☐
La atmósfera es respirable	☐	☐	☐
El área o equipo está libre de corrosivo	☐	☐	☐
El área o equipo está libre de tóxicos	☐	☐	☐
Se han despejado los accesos de entrada y salida	☐	☐	☐
Se han vaciado y purgado las tuberías	☐	☐	☐

Instrucciones Complementarias o Precauciones Especiales a Seguir por el Ejecutor en los Trabajos Previos

Instrucciones:

Aplicar normativa de trabajo N°

Precisa Personal de Vigilancia ☐ Si ☐ No

Nombre persona Vigilante:
Firma:

Responsable ejecutor

	Si	No	N.P.
Interrumpidas las conexiones eléctricas	☐	☐	☐
Colocadas bridas ciegas en entrada de productos	☐	☐	☐
Colocadas bridas ciegas en entrada de vapor a serpentines	☐	☐	☐
Existe ventilación general adecuado	☐	☐	☐
Se ha instalado la necesaria ventilación forzada	☐	☐	☐
Se han señalizado adecuadamente las áreas de trabajo posiblemente afectadas	☐	☐	☐
Existen medios de lucha contra incendios, en buen estado y próximos	☐	☐	☐
La superficie de trabajo es adecuada	☐	☐	☐

Equipos de Protección y Medios e Prevención a Utilizar

- ☐ Gafas protectoras ☐ Extintores CO2
☐ Guantes antiácidos ☐ Extintores polvo
☐ Traje antiácido ☐ Otros equipos:
☐ Máscara autónoma
☐ Mascarilla buconasal

Instrucciones Complementarias:

Enterado de las Instrucciones complementarias, de los equipos a emplear y de la Normativa de trabajo a aplicar.

El Operador Ejecutor:
Fdo:

Inspeccionada personalmente el área de trabajo y/o el equipo destinado a su reparación, certifico que se han efectuado correctamente los trabajos preparatorios especificados.

El Director de la Unidad Funcional

Firma:

Teléfonos de Emergencia

Ambulancia:
Bomberos:
Incidencias:
Seguridad Factorías:

Inspeccionada personalmente el área de trabajo y/o el equipo destinado a su reparación, y comprobado el cumplimiento de los requisitos indicados, certifico que puede efectuarse el trabajo con las debidas garantías de seguridad

El responsable de Ejecutor

Fdo:
Empresa:
Teléfono de Contacto:

Terminado el día / hora:

☐ Se precisa renovación de Permiso

Mataró, Agost de 2025

Director d'Operacions

Responsable d'Oficina Tècnica
i projectes de clavegueram

Enric Corbella i Reventós

Cristóbal Jurado i Corredor

ANNEX 3: JUSTIFICACIÓ DE PREUS

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Pàg.: 1

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ			PREU
P-9	PBX0001	UT	Treballs necessaris pel desviament del trànsit en els diferents carrers, s'inclou col·locació i/o tapat de senyals, barreres, tanques, cons. etc Tot el necessari per efectuar el desviament de trànsit segons indicacions del servei de mobilitat.	Rend.: 1,000		3.000,00 €
				COST DIRECTE		2.830,18868
				DESPESES INDIRECTES	6,00 %	169,81132
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		3.000,0000
P-10	PFX0AM01	UT	Treballs previs a la col·locació de la mànega.S'inclouen els següents treballs: -Pressa de mides de les conduccions prèvia a la fabricació de mànega. -Inspecció de les conduccions mitjançant càmera de CCTV per determinar l'estat de les conduccions, localitzar claveguerons, arrels, juntes, incrustacions, etc. -Neteja amb camió d'impulsió-succió amb els operaris necessaris per netejar l'interior de conduccions incloent la càrrega i tractament dels residus. -Treballs amb robot fresador per a la realització de fressat d'arrels, escomeses penetrants, juntes, incrustacions, etc. S'inclouen les despeses del desplaçament dels diferents equips en les diferents fases.	Rend.: 1,000		3.500,00 €
				COST DIRECTE		3.301,88679
				DESPESES INDIRECTES	6,00 %	198,11321
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		3.500,0000
P-11	PFX0AM02	UT	Treballs posteriors a la col·locació de la mànega.S'inclouen els següents treballs: -Treballs amb robot fresador per a l'apertura dels claveguerons existents. -Inspecció de les conduccions mitjançant càmera de CCTV per certificar la correcta col·locació de la mànega. S'inclouen les despeses del desplaçament dels diferents equips en les diferents fases.	Rend.: 1,000		2.500,00 €
				COST DIRECTE		2.358,49057
				DESPESES INDIRECTES	6,00 %	141,50943
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		2.500,0000
P-12	PFX0AM03	UT	Desplaçament equip de rehabilitació per a la instal·lació i curat, de mànegues contínues de fieltre o polièster autoportants, polimeritzada amb llum ultraviolada (UV) o (LED,) fins la finalització dels treballs.	Rend.: 1,000		2.500,00 €
				COST DIRECTE		2.358,49057
				DESPESES INDIRECTES	6,00 %	141,50943
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		2.500,0000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Pàg.: 2

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ			PREU
P-13	PFX0AM04	UT	By pass completament instal·lat pel desviament d'aigües residuals.El punt d'abocament de les aigües residuals haurà de ser aprovat prèviament per la Direcció d'obra. S'inclouen els següents treballs: - Lloguer i transport de bombes necessàries pel cabal existent i/o camió cuba. - Canvi d'emplaçament i muntatge dels equips en els diferents trams. - Col·locació de les mànegues pel desviament de les aigües. - Col·locació dels obturadors.	Rend.: 1,000		1.500,00 €
				COST DIRECTE		1.415,09434
				DESPESES INDIRECTES	6,00 %	84,90566
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		1.500,0000
P-14	PFX2AM01	ML	Rehabilitació col·lector de la xarxa de clavegueram existent de secció circular de 400 mm de diàmetre o secció equivalent, mitjançant mànega continua autoportant curada in situ (CIPP) amb tecnologia de curat amb llum ultraviolada UV. La mànega serà de fibre de vidre de la marca GL16 d'IMPREG o similar amb un gruix mínim de 5 mm, en tram de com a màxim 100 m, amb una alçada màxima en pous de 5 metres, sense presència de nivell freàtic.	Rend.: 1,000		425,00 €
				COST DIRECTE		400,94340
				DESPESES INDIRECTES	6,00 %	24,05660
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		425,0000
P-15	PFX2AM02	ML	Rehabilitació col·lector de la xarxa de clavegueram existent de secció circular de 500 mm de diàmetre o secció equivalent, mitjançant mànega continua autoportant curada in situ (CIPP) amb tecnologia de curat amb llum ultraviolada UV. La mànega serà de fibre de vidre de la marca GL16 d'IMPREG o similar amb un gruix mínim de 5 mm, en tram de com a màxim 100 m, amb una alçada màxima en pous de 5 metres, sense presència de nivell freàtic.	Rend.: 1,000		475,00 €
				COST DIRECTE		448,11321
				DESPESES INDIRECTES	6,00 %	26,88679
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		475,0000
P-16	PFX2AM03	ML	Rehabilitació col·lector de la xarxa de clavegueram existent de secció circular de 500 mm de diàmetre o secció equivalent, mitjançant mànega continua autoportant curada in situ (CIPP) amb tecnologia de curat amb llum ultraviolada UV. La mànega serà de fibre de vidre de la marca GL16 d'IMPREG o similar amb un gruix mínim de 6,5 mm, en tram de com a màxim 100 m, amb una alçada màxima en pous de 5 metres, sense presència de nivell freàtic.	Rend.: 1,000		545,00 €
				COST DIRECTE		514,15094
				DESPESES INDIRECTES	6,00 %	30,84906
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		545,0000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P-17	PFX2AMS1	UT	Rehabilitació col·lector de la xarxa de clavegueram existent de secció circular de 400/500 mm de diàmetre o secció equivalent, mitjançant mànega continua autoportant curada in situ (CIPP) amb tecnologia de curat amb llum ultraviolada UV. La mànega serà de fibre de vidre de la marca GL16 d'IMPREG o similar amb un gruix entre 5,5 i 6 mm, en tram de com a màxim 100 m, amb una alçada màxima en pous de 5 metres, sense presència de nivell freàtic. La mànega serà continua amb canvi de secció, un tram aproximadament de 29 m de diàmetre 500 i un tram de 21 m de diàmetre 400 mm . La mànega estarà reforçada en el tram de 400 mm a causa del mal estat del clavegueram en aquest punt.	Rend.: 1,000		28.475,00	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Partides d'obra							
	PFX2AMS2	ML	Rehabilitació col·lector de la xarxa de clavegueram existent de secció circular de 400 mm de diàmetre o secció equivalent, mitjançant mànega continua autoportant curada in situ (CIPP) amb tecnologia de curat amb llum ultraviolada UV. La mànega serà de fibre de vidre de la marca GL16 d'IMPREG o similar amb un gruix mínim de 5 mm, en tram de com a màxim 100 m, amb una alçada màxima en pous de 5 metres, sense presència de nivell freàtic.	21,000	x 660,37736 =	13.867,92456	
	PFX2AM02	ML	Rehabilitació col·lector de la xarxa de clavegueram existent de secció circular de 500 mm de diàmetre o secció equivalent, mitjançant mànega continua autoportant curada in situ (CIPP) amb tecnologia de curat amb llum ultraviolada UV. La mànega serà de fibre de vidre de la marca GL16 d'IMPREG o similar amb un gruix mínim de 5 mm, en tram de com a màxim 100 m, amb una alçada màxima en pous de 5 metres, sense presència de nivell freàtic.	29,000	x 448,11321 =	12.995,28309	
				Subtotal:		26.863,20765	26.863,20765
				COST DIRECTE			26.863,20765
				DESPESES INDIRECTES	6,00 %		1.611,79246
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			28.475,00011
	PFX2AMS2	ML	Rehabilitació col·lector de la xarxa de clavegueram existent de secció circular de 400 mm de diàmetre o secció equivalent, mitjançant mànega continua autoportant curada in situ (CIPP) amb tecnologia de curat amb llum ultraviolada UV. La mànega serà de fibre de vidre de la marca GL16 d'IMPREG o similar amb un gruix mínim de 5 mm, en tram de com a màxim 100 m, amb una alçada màxima en pous de 5 metres, sense presència de nivell freàtic.	Rend.: 1,000		700,00	€
				COST DIRECTE			660,37736
				DESPESES INDIRECTES	6,00 %		39,62264
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			700,0000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES ALÇADES

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
PWW-AM04	PA		Partida alçada d'abonament íntegre en concepte de la seguretat i salut en l'obra.	Rend.: 1,000	2.747,95 €
			COST DIRECTE		2.747,95000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL		2.747,9500

ANNEX 4: CONTROL DE QUALITAT

PROGRAMA DE CONTROL DE QUALITAT

MÀNEGUES ENCAMISAT

Informe de càlcul del gruix de les diferents mànegues.

Es demanarà informació tècnica de les mànegues al subministrador per comprovar que compleixen amb el previst al projecte.

Un cop la mànega s'hagi fabricat, el subministrador haurà de presentar les dades del control intern de fabricació.

Inspecció amb càmera de vídeo dels col·lectors de clavegueram després de la col·locació de les mànegues.

ALTRES

Certificats y especificacions tècniques de tots el materials instal·lats a l'obra.
Desplaçaments a obra per a la realització d'assaigs i/o presa de mostres in situ

El nombre de proves a realitzar seran determinades per la Direcció de l'obra a l'inici de l'obra o durant la l'evolució de la mateixa en funció de les condicions de treball, terreny existent, etc.

ANNEX 5: CÀLCUL MÀNEGA

CÀLCUL GRUIX MÀNEGA

1. Introducció

A continuació s'exposen els càlculs que s'han dut a terme per tal de determinar el gruix de la mànega necessari per garantir una estabilitat estructural i un reforçament de l'estat actual.

Per cada tipus de material es calculen el gruix necessari, en funció de la profunditat de la canonada, estat de conservació de la mateixa, l'existència o no de nivell freàtic, etc.

2. Normativa

La norma UNE 53929:2022 especifica un mètode de càlcul per als gruixos de les canonades d'abastament i clavegueram curades "in situ", tant per a les canonades amb pressió com sense pressió. També estableix criteris per al disseny, instal·lació i assaig d'aquestes, i que són complementaris a les normes UNE vigents en aquest camp.

Aquest document contempla els sistemes d'instal·lació, les tasques prèvies i inserció de la màniga CIPP (sistemes de curat "in situ"), el seu càlcul, les seves propietats estructurals, el protocol de disseny i instal·lació, entre altres temes d'interès.

És aplicable a la instal·lació de tubs curats "in situ" fabricats amb els materials contemplats en les Normes UNE-EN ISO 11296-3, UNE-EN ISO 11296-4, UNE-EN ISO 11297-4 i UNE-EN ISO 11298-3 i qualsevol dels sistemes d'instal·lació existent en el mercat.

3. Programa de càlcul

Per la realització dels càlculs s'ha utilitzat el "Programa Cálculo de Mangas CIPP asociado norma UNE 53929" que ofereix l'Associació Ibèrica de Tecnologia sense rasa.

Carrer Sor Lucil·la

S'han calculat dues opcions el tram que està més profund (OPCIÓ 1) en comparativa amb el tram menys profund (OPCIÓ 2). El resultat més desfavorable és l'OPCIÓ 1.

Josep Goday

S'ha calculat l'únic tram que hi ha. El clavegueram existent presenta algunes fisures

Velodrom

S'han realitzat diferents càlculs en funció dels diàmetres i l'estat de la claveguera.

Tram entre Jaume Ferran i Àvila

És un tram de 400 mm que presenta algunes fisures

Tram entre Terrassa i Ptge Miró

És un tram de 500 mm que presenta algunes fisures

Tram entre Àvila i Ptge Miró

És un tram de dos diàmetres diferents 400 i 500 mm. El tram en pitjor estat es el de 400. Aquest tram a part del gruix serà reforçat, ja que l'estat del clavegueram que l'envolta és molt deficitari.

S'adjunta informe amb els resultats:

Informe de resultados

DATOS SOBRE EL INFORME

Informe : Càlcul D500 amb fibra de vidre part més profunda

Nombre del proyecto : Sor Lucil·la OPCIÓ 1

Descripción del tramo : Tram de formigó de D500 mm

Ciudad : Mataró

Promotor : Aigües de Mataró

Fecha : 06-08-2025

Autor : Cristóbal Jurado

Empresa / Entidad : Aigües de Mataró

Teléfono/Fax : 937416100

Correo electrónico : cjurado@aiguesmataro.com

CÁLCULO DE TUBERÍAS CURADAS "IN SITU" SEGÚN NORMA UNE 53929:2022 PARA:

Plásticos. Rehabilitación de conducciones de abastecimiento y alcantarillado con tubos continuos curados in situ (CIPP). Diseño, cálculo e instalación

Tipo de conducción :

Tuberías sin presión

1. CARACTERÍSTICAS DE LA TUBERÍA ANFITRIONA:

Forma de la sección :	Circular	
Diámetro interior (IDX) :	500	mm
Antigüedad de la tubería :	Más de 50 años	
Falta de estanquidad :	No	
N.º de grietas longitudinales en la misma sección :	2	uds
Diámetro medido mínimo interior (IDm) :	500	mm
Diámetro medido máximo interior (IDM) :	500	mm
Ovalidad :	0,00	%
Material :	Tubería rígida	
Abrasión o corrosión :	No	
Fisuras :	Si	

Con los datos incluidos el cálculo estructural se diseña en estado **SP-II**

Se considera totalmente deteriorada para cargas externas

2. CARACTERÍSTICAS DE LA TUBERÍA CURADA "IN SITU":

Material :	Fibra	
Módulo de elasticidad a Corto Plazo (E) :	15.600	Mpa
Módulo de elasticidad a Largo Plazo (E_L) :	7.800,0	Mpa
Resistencia a Fléxión a Corto Plazo (σ) :	245	Mpa
Resistencia a Fléxión a Largo Plazo (σ_L) :	122,5	Mpa
Factor de seguridad (N) :	2	
Coefficiente reductor a Largo Plazo :	2	
Coefficiente de poisson (ν) :	0,30	

3. CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO CONSIDERADAS:

Altura de relleno sobre la clave de la tubería (H) :	4.7	m
Altura del N.F. desde la solera de la tubería (Hw) :	0	m
Factor de mejora en cargas hidráulicas :	7	
Factor de flotabilidad (Rw) :	0,930	
Coefficiente de soporte elástico (B') :	0,405	
Densidad del terreno (w) :	20,00	kN/m ³
Grupo de suelo :	Medianamente cohesivo	
Se incluyen en este grupo las gravas y arenas poco arcillosas o limosas. Porcentaje de fino entre el 15% y el 40% y los limos poco plásticos		
Ángulo de rozamiento del relleno de la zanja (ρ) :	25	º
Ángulo de rozamiento del relleno con las paredes de la zanja (ρ') :	8,33	º
Condiciones de compactación:	Sin datos	
Ángulo de los taludes de la zanja con la horizontal (β) :	60	º
Compactación Proctor normal en % :	Sin ensayos	%
Módulo de reacción del terreno (E's) :	8	Mpa
Coefficiente de mejora del terreno definido en la norma UNE 53331:2021 (Cz) :	0,829	
Presión hidrostática sobre la tubería (qh) :	0,015	Mpa
Presión del terreno sobre la tubería (qt) :	0,072	Mpa

4. SOBRECARGAS CONCENTRADAS:

Carga por rueda del eje menos cargado :	65	kN
Carga por rueda del eje más cargado :	65	kN
Distancias entre ejes (a) :	2	m
Distancias entre ejes (b) :	3,0	m
Distancias entre ejes (c) :	3,6	m
Nº de ejes c :	2	uds
Espesor de la 1ª capa del firme (H1) :	0,20	m
Espesor de la 2ª capa del firme (H2) :	0,08	m
Módulo de compresión del suelo (E1) :	8,00	N/mm ²
Módulo de compresión de la 1ª capa (Ef1) :	15.000,00	N/mm ²
Modulo de compresión de la 2ª capa (Ef2) :	28.000,00	N/mm ²
Altura equivalente sobre la clave de la tubería (He) :	7,73	m
Presión sobre la tubería por sobrecargas concentradas (ws1) :	0,029	Mpa

4. SOBRECARGAS REPARTIDAS:

Sobrecarga :	Fijas	
Longitud del área de aplicación de la sobrecarga (L) :	4.5	m
Ancho del área de aplicación de la sobrecarga (A) :	1.2	m
Carga repartida (Pr) :	5	kN
Presión sobre la tubería por sobrecargas repartidas (ws2) :	0,000	Mpa

6. COMPROBACIONES EN ESTADO SP-II:

Ecuación tipo 1. Por cargas hidrostáticas	3,1	mm
Ecuación tipo 1.1. Por ovalidad	0,0	mm
Ecuación tipo 2.1. Por cargas hidrostáticas, del terreno y sobrecargas	4,8	mm
Ecuación tipo 2.2. Espesor mín por Rigidez Circunferencial	4,6	mm
Espesor de cálculo	4,8	mm
Espesor nominal propuesto	5,0	mm
Retracción en el curado	1.5	%
Espesor final propuesto a instalar	4,9	mm

COEFICIENTES DE SEGURIDAD PARA EL ESPESOR FINAL PROPUESTO A INSTALAR:

Ecuación tipo 1. Por cargas hidrostáticas	8,0
Ecuación tipo 1.1. Por ovalidad	0,0
Ecuación tipo 2.1. Por cargas hidrostáticas, del terreno y sobrecargas	2,1

CAPACIDAD PORTANTE DE LA NUEVA TUBERÍA PARA CARGAS EXTERNAS:

LA MANGA ES POR SÍ MISMA TOTALMENTE ESTRUCTURAL A CARGAS EXTERNAS

Informe de resultados

DATOS SOBRE EL INFORME

Informe : Càlcul D500 amb fibra de vidre part menys profunda

Nombre del proyecto : Sor Lucil·la OPCIÓ 2

Descripción del tramo : Tram de formigó de D500 mm

Ciudad : Mataró

Promotor : Aigües de Mataró

Fecha : 07-08-2025

Autor : Cristóbal Jurado Corredor

Empresa / Entidad : Aigües de Mataró

Teléfono/Fax : 937416100

Correo electrónico : cjurado@aiguesmataro.com

CÁLCULO DE TUBERÍAS CURADAS "IN SITU" SEGÚN NORMA UNE 53929:2022 PARA:

Plásticos. Rehabilitación de conducciones de abastecimiento y alcantarillado con tubos continuos curados in situ (CIPP). Diseño, cálculo e instalación

Tipo de conducción :

Tuberías sin presión

1. CARACTERÍSTICAS DE LA TUBERÍA ANFITRIONA:

Forma de la sección :	Circular	
Diámetro interior (IDX) :	500	mm
Antigüedad de la tubería :	Más de 50 años	
Falta de estanquidad :	No	
N.º de grietas longitudinales en la misma sección :	0	uds
Diámetro medido mínimo interior (IDm) :	500	mm
Diámetro medido máximo interior (IDM) :	500	mm
Ovalidad :	0,00	%
Material :	Tubería rígida	
Abrasión o corrosión :	No	
Fisuras :	No	

Con los datos incluidos el cálculo estructural se diseña en estado **SP-I**

Se considera parcialmente deteriorada para cargas externas

2. CARACTERÍSTICAS DE LA TUBERÍA CURADA "IN SITU":

Material :	Fibra	
Módulo de elasticidad a Corto Plazo (E) :	7.500	Mpa
Módulo de elasticidad a Largo Plazo (E_L) :	3.750,0	Mpa
Resistencia a Fléxión a Corto Plazo (σ) :	245	Mpa
Resistencia a Fléxión a Largo Plazo (σ_L) :	122,5	Mpa
Factor de seguridad (N) :	2	
Coefficiente reductor a Largo Plazo :	2	
Coefficiente de poisson (ν) :	0,30	

3. CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO CONSIDERADAS:

Altura de relleno sobre la clave de la tubería (H) :	0.4	m
Altura del N.F. desde la solera de la tubería (Hw) :	0	m
Factor de mejora en cargas hidráulicas :	7	
Factor de flotabilidad (Rw) :	0,670	
Coefficiente de soporte elástico (B') :	0,214	
Densidad del terreno (w) :	20,00	kN/m ³
Grupo de suelo :	Medianamente cohesivo	
Se incluyen en este grupo las gravas y arenas poco arcillosas o limosas. Porcentaje de fino entre el 15% y el 40% y los limos poco plásticos		
Ángulo de rozamiento del relleno de la zanja (ρ) :	25	º
Ángulo de rozamiento del relleno con las paredes de la zanja (ρ') :	8,33	º
Condiciones de compactación:	Sin datos	
Ángulo de los taludes de la zanja con la horizontal (β) :	60	º
Compactación Proctor normal en % :	Sin ensayos	%
Módulo de reacción del terreno (E's) :	8	Mpa
Coefficiente de mejora del terreno definido en la norma UNE 53331:2021 (Cz) :	0,983	
Presión hidrostática sobre la tubería (qh) :	0,015	Mpa
Presión del terreno sobre la tubería (qt) :	0,005	Mpa

4. SOBRECARGAS CONCENTRADAS:

Carga por rueda del eje menos cargado :	65	kN
Carga por rueda del eje más cargado :	65	kN
Distancias entre ejes (a) :	2	m
Distancias entre ejes (b) :	1,5	m
Distancias entre ejes (c) :	2,5	m
Nº de ejes c :	3	uds
Espesor de la 1ª capa del firme (H1) :	0,20	m
Espesor de la 2ª capa del firme (H2) :	0,12	m
Módulo de compresión del suelo (E1) :	8,00	N/mm ²
Módulo de compresión de la 1ª capa (Ef1) :	15.000,00	N/mm ²
Modulo de compresión de la 2ª capa (Ef2) :	10.000,00	N/mm ²
Altura equivalente sobre la clave de la tubería (He) :	3,46	m
Presión sobre la tubería por sobrecargas concentradas (ws1) :	0,136	Mpa

5. COMPROBACIONES EN ESTADO SP-I:

Ecuación tipo 1. Por cargas hidrostáticas	4,0	mm
Ecuación tipo 1.1. Por ovalidad	0,0	mm
Espesor de cálculo	4,0	mm
Espesor nominal propuesto	4,5	mm
Retracción en el curado	1.5	%
Espesor final propuesto a instalar	4,4	mm

COEFICIENTES DE SEGURIDAD PARA EL ESPESOR FINAL PROPUESTO A INSTALAR:

Ecuación tipo 1. Por cargas hidrostáticas	2,8
Ecuación tipo 1.1. Por ovalidad	0,0

CAPACIDAD PORTANTE DE LA NUEVA TUBERÍA PARA CARGAS EXTERNAS:

LA MANGA CALCULADA SOPORTA POR SÍ MISMA LAS CARGAS HIDROSTÁTICAS, CONSIDERANDO QUE LA TUBERÍA HUÉSPED SOPORTA EL RESTO DE CARGAS EXTERNAS

Informe de resultados

DATOS SOBRE EL INFORME

Informe : Càlcul D400 amb fibra de vidre
Nombre del proyecto : Josep Goday entre Mèxic i Rd. Rafael Estrany
Descripción del tramo : Tram de formigó de D400 mm
Ciudad : Mataró
Promotor : Aigües de Mataró
Fecha : 07-08-2025
Autor : Cristobal Jurado Corredor
Empresa / Entidad : Aigües de Mataró
Teléfono/Fax : 937416100
Correo electrónico : cjurado@aiguesmataro.com

CÁLCULO DE TUBERÍAS CURADAS "IN SITU" SEGÚN NORMA UNE 53929:2022 PARA:

Plásticos. Rehabilitación de conducciones de abastecimiento y alcantarillado con tubos continuos curados in situ (CIPP). Diseño, cálculo e instalación

Tipo de conducción :

Tuberías sin presión

1. CARACTERÍSTICAS DE LA TUBERÍA ANFITRIONA:

Forma de la sección :	Circular	
Diámetro interior (IDX) :	400	mm
Antigüedad de la tubería :	Más de 50 años	
Falta de estanquidad :	No	
N.º de grietas longitudinales en la misma sección :	1	uds
Diámetro medido mínimo interior (IDm) :	400	mm
Diámetro medido máximo interior (IDM) :	400	mm
Ovalidad :	0,00	%
Material :	Tubería rígida	
Abrasión o corrosión :	No	
Fisuras :	Si	

Con los datos incluidos el cálculo estructural se diseña en estado **SP-II**

Se considera totalmente deteriorada para cargas externas

2. CARACTERÍSTICAS DE LA TUBERÍA CURADA "IN SITU":

Material :	Fibra	
Módulo de elasticidad a Corto Plazo (E) :	15.600	Mpa
Módulo de elasticidad a Largo Plazo (E_L) :	7.800,0	Mpa
Resistencia a Fléxión a Corto Plazo (σ) :	245	Mpa
Resistencia a Fléxión a Largo Plazo (σ_L) :	122,5	Mpa
Factor de seguridad (N) :	2	
Coefficiente reductor a Largo Plazo :	2	
Coefficiente de poisson (ν) :	0,30	

3. CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO CONSIDERADAS:

Altura de relleno sobre la clave de la tubería (H) :	1.6	m
Altura del N.F. desde la solera de la tubería (Hw) :	0	m
Factor de mejora en cargas hidráulicas :	7	
Factor de flotabilidad (Rw) :	0,773	
Coefficiente de soporte elástico (B') :	0,260	
Densidad del terreno (w) :	20,00	kN/m ³
Grupo de suelo :	Medianamente cohesivo	
Se incluyen en este grupo las gravas y arenas poco arcillosas o limosas. Porcentaje de fino entre el 15% y el 40% y los limos poco plásticos		
Ángulo de rozamiento del relleno de la zanja (ρ) :	25	º
Ángulo de rozamiento del relleno con las paredes de la zanja (ρ') :	8,33	º
Condiciones de compactación:	Sin datos	
Ángulo de los taludes de la zanja con la horizontal (β) :	60	º
Compactación Proctor normal en % :	Sin ensayos	%
Módulo de reacción del terreno (E's) :	8	Mpa
Coefficiente de mejora del terreno definido en la norma UNE 53331:2021 (Cz) :	0,928	
Presión hidrostática sobre la tubería (qh) :	0,015	Mpa
Presión del terreno sobre la tubería (qt) :	0,023	Mpa

4. SOBRECARGAS CONCENTRADAS:

Carga por rueda del eje menos cargado :	65	kN
Carga por rueda del eje más cargado :	65	kN
Distancias entre ejes (a) :	2	m
Distancias entre ejes (b) :	1,5	m
Distancias entre ejes (c) :	2,5	m
Nº de ejes c :	3	uds
Espesor de la 1ª capa del firme (H1) :	0,20	m
Espesor de la 2ª capa del firme (H2) :	0,12	m
Módulo de compresión del suelo (E1) :	8,00	N/mm ²
Módulo de compresión de la 1ª capa (Ef1) :	15.000,00	N/mm ²
Modulo de compresión de la 2ª capa (Ef2) :	10.000,00	N/mm ²
Altura equivalente sobre la clave de la tubería (He) :	4,66	m
Presión sobre la tubería por sobrecargas concentradas (ws1) :	0,088	Mpa

5. COMPROBACIONES EN ESTADO SP-II:

Ecuación tipo 1. Por cargas hidrostáticas	2,5	mm
Ecuación tipo 1.1. Por ovalidad	0,0	mm
Ecuación tipo 2.1. Por cargas hidrostáticas, del terreno y sobrecargas	4,9	mm
Ecuación tipo 2.2. Espesor mín por Rigidez Circunferencial	3,7	mm
Espesor de cálculo	4,9	mm
Espesor nominal propuesto	5,1	mm
Retracción en el curado	1.5	%
Espesor final propuesto a instalar	5,0	mm

COEFICIENTES DE SEGURIDAD PARA EL ESPESOR FINAL PROPUESTO A INSTALAR:

Ecuación tipo 1. Por cargas hidrostáticas	16,8
Ecuación tipo 1.1. Por ovalidad	0,0
Ecuación tipo 2.1. Por cargas hidrostáticas, del terreno y sobrecargas	2,0

CAPACIDAD PORTANTE DE LA NUEVA TUBERÍA PARA CARGAS EXTERNAS:

LA MANGA ES POR SÍ MISMA TOTALMENTE ESTRUCTURAL A CARGAS EXTERNAS

Informe de resultados

DATOS SOBRE EL INFORME

Informe : Càlcul D500 amb fibra de vidre
Nombre del proyecto : Av Velòdrom entre carrer Terrassa i Ptge Miró
Descripción del tramo : Tram de formigó de D500 mm
Ciudad : Mataró
Promotor : Aigües de Mataró
Fecha : 07-08-2025
Autor : Cristobal Jurado Corredor
Empresa / Entidad : Aigües de Mataró
Teléfono/Fax : 937416100
Correo electrónico : cjurado@aiguesmataro.com

CÁLCULO DE TUBERÍAS CURADAS "IN SITU" SEGÚN NORMA UNE 53929:2022 PARA:

Plásticos. Rehabilitación de conducciones de abastecimiento y alcantarillado con tubos continuos curados in situ (CIPP). Diseño, cálculo e instalación

Tipo de conducción :

Tuberías sin presión

1. CARACTERÍSTICAS DE LA TUBERÍA ANFITRIONA:

Forma de la sección :	Circular	
Diámetro interior (IDX) :	500	mm
Antigüedad de la tubería :	Más de 50 años	
Falta de estanquidad :	No	
N.º de grietas longitudinales en la misma sección :	2	uds
Diámetro medido mínimo interior (IDm) :	495	mm
Diámetro medido máximo interior (IDM) :	505	mm
Ovalidad :	1,00	%
Material :	Tubería rígida	
Abrasión o corrosión :	Si	
Fisuras :	Si	

Con los datos incluidos el cálculo estructural se diseña en estado **SP-II**

Se considera totalmente deteriorada para cargas externas

2. CARACTERÍSTICAS DE LA TUBERÍA CURADA "IN SITU":

Material :	Fibra	
Módulo de elasticidad a Corto Plazo (E) :	15.600	Mpa
Módulo de elasticidad a Largo Plazo (E_L) :	7.800,0	Mpa
Resistencia a Fléxión a Corto Plazo (σ) :	245	Mpa
Resistencia a Fléxión a Largo Plazo (σ_L) :	122,5	Mpa
Factor de seguridad (N) :	2	
Coefficiente reductor a Largo Plazo :	2	
Coefficiente de poisson (ν) :	0,30	

3. CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO CONSIDERADAS:

Altura de relleno sobre la clave de la tubería (H) :	1.6	m
Altura del N.F. desde la solera de la tubería (Hw) :	0	m
Factor de mejora en cargas hidráulicas :	7	
Factor de flotabilidad (Rw) :	0,794	
Coefficiente de soporte elástico (B') :	0,260	
Densidad del terreno (w) :	20,00	kN/m ³
Grupo de suelo :	Medianamente cohesivo	
Se incluyen en este grupo las gravas y arenas poco arcillosas o limosas. Porcentaje de fino entre el 15% y el 40% y los limos poco plásticos		
Ángulo de rozamiento del relleno de la zanja (ρ) :	25	º
Ángulo de rozamiento del relleno con las paredes de la zanja (ρ') :	8,33	º
Condiciones de compactación:	Sin datos	
Ángulo de los taludes de la zanja con la horizontal (β) :	60	º
Compactación Proctor normal en % :	Sin ensayos	%
Módulo de reacción del terreno (E's) :	8	Mpa
Coefficiente de mejora del terreno definido en la norma UNE 53331:2021 (Cz) :	0,934	
Presión hidrostática sobre la tubería (qh) :	0,015	Mpa
Presión del terreno sobre la tubería (qt) :	0,024	Mpa

4. SOBRECARGAS CONCENTRADAS:

Carga por rueda del eje menos cargado :	65	kN
Carga por rueda del eje más cargado :	65	kN
Distancias entre ejes (a) :	2	m
Distancias entre ejes (b) :	1,5	m
Distancias entre ejes (c) :	2,5	m
Nº de ejes c :	3	uds
Espesor de la 1ª capa del firme (H1) :	0,20	m
Espesor de la 2ª capa del firme (H2) :	0,12	m
Módulo de compresión del suelo (E1) :	8,00	N/mm ²
Módulo de compresión de la 1ª capa (Ef1) :	15.000,00	N/mm ²
Modulo de compresión de la 2ª capa (Ef2) :	10.000,00	N/mm ²
Altura equivalente sobre la clave de la tubería (He) :	4,66	m
Presión sobre la tubería por sobrecargas concentradas (ws1) :	0,086	Mpa

5. COMPROBACIONES EN ESTADO SP-II:

Ecuación tipo 1. Por cargas hidrostáticas	3,2	mm
Ecuación tipo 1.1. Por ovalidad	0,9	mm
Ecuación tipo 2.1. Por cargas hidrostáticas, del terreno y sobrecargas	6,3	mm
Ecuación tipo 2.2. Espesor mín por Rigidez Circunferencial	4,6	mm
Espesor de cálculo	6,3	mm
Espesor nominal propuesto	6,4	mm
Retracción en el curado	1.5	%
Espesor final propuesto a instalar	6,3	mm

COEFICIENTES DE SEGURIDAD PARA EL ESPESOR FINAL PROPUESTO A INSTALAR:

Ecuación tipo 1. Por cargas hidrostáticas	15,5
Ecuación tipo 1.1. Por ovalidad	150,7
Ecuación tipo 2.1. Por cargas hidrostáticas, del terreno y sobrecargas	2,0

CAPACIDAD PORTANTE DE LA NUEVA TUBERÍA PARA CARGAS EXTERNAS:

LA MANGA ES POR SÍ MISMA TOTALMENTE ESTRUCTURAL A CARGAS EXTERNAS

Informe de resultados

DATOS SOBRE EL INFORME

Informe : Càlcul D400 amb fibra de vidre
Nombre del proyecto : Av Velòdrom entre Rd. Doctor Ferran i Av. Avila
Descripción del tramo : Tram de formigó de D400 mm
Ciudad : Mataró
Promotor : Aigües de Mataró
Fecha : 07-08-2025
Autor : Cristobal Jurado Corredor
Empresa / Entidad : Aigües de Mataró
Teléfono/Fax : 937416100
Correo electrónico : cjurado@aiguesmataro.com

CÁLCULO DE TUBERÍAS CURADAS "IN SITU" SEGÚN NORMA UNE 53929:2022 PARA:

Plásticos. Rehabilitación de conducciones de abastecimiento y alcantarillado con tubos continuos curados in situ (CIPP). Diseño, cálculo e instalación

Tipo de conducción :

Tuberías sin presión

1. CARACTERÍSTICAS DE LA TUBERÍA ANFITRIONA:

Forma de la sección :	Circular	
Diámetro interior (IDX) :	400	mm
Antigüedad de la tubería :	Más de 50 años	
Falta de estanquidad :	No	
N.º de grietas longitudinales en la misma sección :	2	uds
Diámetro medido mínimo interior (IDm) :	400	mm
Diámetro medido máximo interior (IDM) :	400	mm
Ovalidad :	0,00	%
Material :	Tubería rígida	
Abrasión o corrosión :	Si	
Fisuras :	Si	

Con los datos incluidos el cálculo estructural se diseña en estado **SP-II**

Se considera totalmente deteriorada para cargas externas

2. CARACTERÍSTICAS DE LA TUBERÍA CURADA "IN SITU":

Material :	Fieltro	
Módulo de elasticidad a Corto Plazo (E) :	15.600	Mpa
Módulo de elasticidad a Largo Plazo (E_L) :	7.800,0	Mpa
Resistencia a Fléxión a Corto Plazo (σ) :	245	Mpa
Resistencia a Fléxión a Largo Plazo (σ_L) :	122,5	Mpa
Factor de seguridad (N) :	2	
Coefficiente reductor a Largo Plazo :	2	
Coefficiente de poisson (ν) :	0,30	

3. CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO CONSIDERADAS:

Altura de relleno sobre la clave de la tubería (H) :	1.4	m
Altura del N.F. desde la solera de la tubería (Hw) :	0	m
Factor de mejora en cargas hidráulicas :	7	
Factor de flotabilidad (Rw) :	1,000	
Coefficiente de soporte elástico (B') :	0,252	
Densidad del terreno (w) :	20,00	kN/m ³
Grupo de suelo :	Medianamente cohesivo	
Se incluyen en este grupo las gravas y arenas poco arcillosas o limosas. Porcentaje de fino entre el 15% y el 40% y los limos poco plásticos		
Ángulo de rozamiento del relleno de la zanja (ρ) :	25	º
Ángulo de rozamiento del relleno con las paredes de la zanja (ρ') :	8,33	º
Condiciones de compactación:	Sin datos	
Ángulo de los taludes de la zanja con la horizontal (β) :	60	º
Compactación Proctor normal en % :	Sin ensayos	%
Módulo de reacción del terreno (E's) :	8	Mpa
Coefficiente de mejora del terreno definido en la norma UNE 53331:2021 (Cz) :	0,936	
Presión hidrostática sobre la tubería (qh) :	0,000	Mpa
Presión del terreno sobre la tubería (qt) :	0,026	Mpa

4. SOBRECARGAS CONCENTRADAS:

Carga por rueda del eje menos cargado :	65	kN
Carga por rueda del eje más cargado :	65	kN
Distancias entre ejes (a) :	2	m
Distancias entre ejes (b) :	1,5	m
Distancias entre ejes (c) :	2,5	m
Nº de ejes c :	3	uds
Espesor de la 1ª capa del firme (H1) :	0,20	m
Espesor de la 2ª capa del firme (H2) :	0,12	m
Módulo de compresión del suelo (E1) :	8,00	N/mm ²
Módulo de compresión de la 1ª capa (Ef1) :	15.000,00	N/mm ²
Modulo de compresión de la 2ª capa (Ef2) :	10.000,00	N/mm ²
Altura equivalente sobre la clave de la tubería (He) :	4,46	m
Presión sobre la tubería por sobrecargas concentradas (ws1) :	0,094	Mpa

5. COMPROBACIONES EN ESTADO SP-II:

Ecuación tipo 1. Por cargas hidrostáticas	0,0	mm
Ecuación tipo 1.1. Por ovalidad	0,0	mm
Ecuación tipo 2.1. Por cargas hidrostáticas, del terreno y sobrecargas	4,5	mm
Ecuación tipo 2.2. Espesor mín por Rigidez Circunferencial	3,7	mm
Condición SDR máximo. Espesor mín del fieltro	4,0	mm
Espesor de cálculo	4,5	mm
Espesor nominal propuesto	4,6	mm
Retracción en el curado	1.5	%
Espesor final propuesto a instalar	4,5	mm

COEFICIENTES DE SEGURIDAD PARA EL ESPESOR FINAL PROPUESTO A INSTALAR:

Ecuación tipo 1. Por cargas hidrostáticas	1.839.742,7
Ecuación tipo 1.1. Por ovalidad	0,0
Ecuación tipo 2.1. Por cargas hidrostáticas, del terreno y sobrecargas	2,0

CAPACIDAD PORTANTE DE LA NUEVA TUBERÍA PARA CARGAS EXTERNAS:

LA MANGA ES POR SÍ MISMA TOTALMENTE ESTRUCTURAL A CARGAS EXTERNAS

Informe de resultados

DATOS SOBRE EL INFORME

Informe : Càlcul D500 amb fibra de vidre
Nombre del proyecto : Av Velòdrom entre Ptge a canvi secció
Descripción del tramo : Tram de formigó de D500 mm
Ciudad : Mataró
Promotor : Aigües de Mataró
Fecha : 07-08-2025
Autor : Cristobal Jurado Corredor
Empresa / Entidad : Aigües de Mataró
Teléfono/Fax : 937416100
Correo electrónico : cjurado@aiguesmataro.com

CÁLCULO DE TUBERÍAS CURADAS "IN SITU" SEGÚN NORMA UNE 53929:2022 PARA:

Plásticos. Rehabilitación de conducciones de abastecimiento y alcantarillado con tubos continuos curados in situ (CIPP). Diseño, cálculo e instalación

Tipo de conducción :

Tuberías sin presión

1. CARACTERÍSTICAS DE LA TUBERÍA ANFITRIONA:

Forma de la sección :	Circular	
Diámetro interior (IDX) :	500	mm
Antigüedad de la tubería :	Más de 50 años	
Falta de estanquidad :	No	
N.º de grietas longitudinales en la misma sección :	4	uds
Diámetro medido mínimo interior (IDm) :	500	mm
Diámetro medido máximo interior (IDM) :	500	mm
Ovalidad :	0,00	%
Material :	Tubería rígida	
Abrasión o corrosión :	No	
Fisuras :	Si	

Con los datos incluidos el cálculo estructural se diseña en estado **SP-II**

Se considera totalmente deteriorada para cargas externas

2. CARACTERÍSTICAS DE LA TUBERÍA CURADA "IN SITU":

Material :	Fieltro	
Módulo de elasticidad a Corto Plazo (E) :	15.600	Mpa
Módulo de elasticidad a Largo Plazo (E_L) :	7.800,0	Mpa
Resistencia a Fléxión a Corto Plazo (σ) :	245	Mpa
Resistencia a Fléxión a Largo Plazo (σ_L) :	122,5	Mpa
Factor de seguridad (N) :	2	
Coefficiente reductor a Largo Plazo :	2	
Coefficiente de poisson (ν) :	0,30	

3. CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO CONSIDERADAS:

Altura de relleno sobre la clave de la tubería (H) :	1.7	m
Altura del N.F. desde la solera de la tubería (Hw) :	0	m
Factor de mejora en cargas hidráulicas :	7	
Factor de flotabilidad (Rw) :	1,000	
Coefficiente de soporte elástico (B') :	0,264	
Densidad del terreno (w) :	20,00	kN/m ³
Grupo de suelo :	Medianamente cohesivo	
Se incluyen en este grupo las gravas y arenas poco arcillosas o limosas. Porcentaje de fino entre el 15% y el 40% y los limos poco plásticos		
Ángulo de rozamiento del relleno de la zanja (ρ) :	25	º
Ángulo de rozamiento del relleno con las paredes de la zanja (ρ') :	8,33	º
Condiciones de compactación:	Sin datos	
Ángulo de los taludes de la zanja con la horizontal (β) :	60	º
Compactación Proctor normal en % :	Sin ensayos	%
Módulo de reacción del terreno (E's) :	8	Mpa
Coefficiente de mejora del terreno definido en la norma UNE 53331:2021 (Cz) :	0,930	
Presión hidrostática sobre la tubería (qh) :	0,000	Mpa
Presión del terreno sobre la tubería (qt) :	0,032	Mpa

4. SOBRECARGAS CONCENTRADAS:

Carga por rueda del eje menos cargado :	65	kN
Carga por rueda del eje más cargado :	65	kN
Distancias entre ejes (a) :	2	m
Distancias entre ejes (b) :	1,5	m
Distancias entre ejes (c) :	2,5	m
Nº de ejes c :	3	uds
Espesor de la 1ª capa del firme (H1) :	0,20	m
Espesor de la 2ª capa del firme (H2) :	0,12	m
Módulo de compresión del suelo (E1) :	8,00	N/mm ²
Módulo de compresión de la 1ª capa (Ef1) :	15.000,00	N/mm ²
Modulo de compresión de la 2ª capa (Ef2) :	10.000,00	N/mm ²
Altura equivalente sobre la clave de la tubería (He) :	4,76	m
Presión sobre la tubería por sobrecargas concentradas (ws1) :	0,083	Mpa

5. COMPROBACIONES EN ESTADO SP-II:

Ecuación tipo 1. Por cargas hidrostáticas	0,1	mm
Ecuación tipo 1.1. Por ovalidad	0,0	mm
Ecuación tipo 2.1. Por cargas hidrostáticas, del terreno y sobrecargas	5,3	mm
Ecuación tipo 2.2. Espesor mín por Rigidez Circunferencial	4,6	mm
Condición SDR máximo. Espesor mín del fieltro	5,0	mm
Espesor de cálculo	5,3	mm
Espesor nominal propuesto	5,5	mm
Retracción en el curado	1.5	%
Espesor final propuesto a instalar	5,4	mm

COEFICIENTES DE SEGURIDAD PARA EL ESPESOR FINAL PROPUESTO A INSTALAR:

Ecuación tipo 1. Por cargas hidrostáticas	1.608.104,7
Ecuación tipo 1.1. Por ovalidad	0,0
Ecuación tipo 2.1. Por cargas hidrostáticas, del terreno y sobrecargas	2,1

CAPACIDAD PORTANTE DE LA NUEVA TUBERÍA PARA CARGAS EXTERNAS:

LA MANGA ES POR SÍ MISMA TOTALMENTE ESTRUCTURAL A CARGAS EXTERNAS

Informe de resultados

DATOS SOBRE EL INFORME

Informe : Càlcul D400 amb fibra de vidre
Nombre del proyecto : Av Velòdrom entre Av. Avila i canvi secció
Descripción del tramo : Tram de formigó de D400 mm
Ciudad : Mataró
Promotor : Aigües de Mataró
Fecha : 07-08-2025
Autor : Cristobal Jurado Corredor
Empresa / Entidad : Aigües de Mataró
Teléfono/Fax : 937416100
Correo electrónico : cjurado@aiguesmataro.com

CÁLCULO DE TUBERÍAS CURADAS "IN SITU" SEGÚN NORMA UNE 53929:2022 PARA:

Plásticos. Rehabilitación de conducciones de abastecimiento y alcantarillado con tubos continuos curados in situ (CIPP). Diseño, cálculo e instalación

Tipo de conducción :

Tuberías sin presión

1. CARACTERÍSTICAS DE LA TUBERÍA ANFITRIONA:

Forma de la sección :	Circular	
Diámetro interior (IDX) :	400	mm
Antigüedad de la tubería :	Más de 50 años	
Falta de estanquidad :	Si	
N.º de grietas longitudinales en la misma sección :	4	uds
Diámetro medido mínimo interior (IDm) :	380	mm
Diámetro medido máximo interior (IDM) :	420	mm
Ovalidad :	5,00	%
Material :	Tubería rígida	
Abrasión o corrosión :	Si	
Fisuras :	Si	

Con los datos incluidos el cálculo estructural se diseña en estado **SP-II**

Se considera totalmente deteriorada para cargas externas

2. CARACTERÍSTICAS DE LA TUBERÍA CURADA "IN SITU":

Material :	Fibra	
Módulo de elasticidad a Corto Plazo (E) :	15.600	Mpa
Módulo de elasticidad a Largo Plazo (E_L) :	7.800,0	Mpa
Resistencia a Fléxión a Corto Plazo (σ) :	245	Mpa
Resistencia a Fléxión a Largo Plazo (σ_L) :	122,5	Mpa
Factor de seguridad (N) :	2	
Coefficiente reductor a Largo Plazo :	2	
Coefficiente de poisson (ν) :	0,30	

3. CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO CONSIDERADAS:

Altura de relleno sobre la clave de la tubería (H) :	1.45	m
Altura del N.F. desde la solera de la tubería (Hw) :	0	m
Factor de mejora en cargas hidráulicas :	7	
Factor de flotabilidad (Rw) :	0,750	
Coefficiente de soporte elástico (B') :	0,254	
Densidad del terreno (w) :	20,00	kN/m ³
Grupo de suelo :	Medianamente cohesivo	
Se incluyen en este grupo las gravas y arenas poco arcillosas o limosas. Porcentaje de fino entre el 15% y el 40% y los limos poco plásticos		
Ángulo de rozamiento del relleno de la zanja (ρ) :	25	º
Ángulo de rozamiento del relleno con las paredes de la zanja (ρ') :	8,33	º
Condiciones de compactación:	Sin datos	
Ángulo de los taludes de la zanja con la horizontal (β) :	60	º
Compactación Proctor normal en % :	Sin ensayos	%
Módulo de reacción del terreno (E's) :	8	Mpa
Coefficiente de mejora del terreno definido en la norma UNE 53331:2021 (Cz) :	0,934	
Presión hidrostática sobre la tubería (qh) :	0,015	Mpa
Presión del terreno sobre la tubería (qt) :	0,020	Mpa

4. SOBRECARGAS CONCENTRADAS:

Carga por rueda del eje menos cargado :	65	kN
Carga por rueda del eje más cargado :	65	kN
Distancias entre ejes (a) :	2	m
Distancias entre ejes (b) :	1,5	m
Distancias entre ejes (c) :	2,5	m
Nº de ejes c :	3	uds
Espesor de la 1ª capa del firme (H1) :	0,20	m
Espesor de la 2ª capa del firme (H2) :	0,12	m
Módulo de compresión del suelo (E1) :	8,00	N/mm ²
Módulo de compresión de la 1ª capa (Ef1) :	15.000,00	N/mm ²
Modulo de compresión de la 2ª capa (Ef2) :	10.000,00	N/mm ²
Altura equivalente sobre la clave de la tubería (He) :	4,51	m
Presión sobre la tubería por sobrecargas concentradas (ws1) :	0,093	Mpa

5. COMPROBACIONES EN ESTADO SP-II:

Ecuación tipo 1. Por cargas hidrostáticas	2,9	mm
Ecuación tipo 1.1. Por ovalidad	1,7	mm
Ecuación tipo 2.1. Por cargas hidrostáticas, del terreno y sobrecargas	5,9	mm
Ecuación tipo 2.2. Espesor mín por Rigidez Circunferencial	3,7	mm
Espesor de cálculo	5,9	mm
Espesor nominal propuesto	6,0	mm
Retracción en el curado	1.5	%
Espesor final propuesto a instalar	5,9	mm

COEFICIENTES DE SEGURIDAD PARA EL ESPESOR FINAL PROPUESTO A INSTALAR:

Ecuación tipo 1. Por cargas hidrostáticas	17,6
Ecuación tipo 1.1. Por ovalidad	25,6
Ecuación tipo 2.1. Por cargas hidrostáticas, del terreno y sobrecargas	2,0

CAPACIDAD PORTANTE DE LA NUEVA TUBERÍA PARA CARGAS EXTERNAS:

LA MANGA ES POR SÍ MISMA TOTALMENTE ESTRUCTURAL A CARGAS EXTERNAS