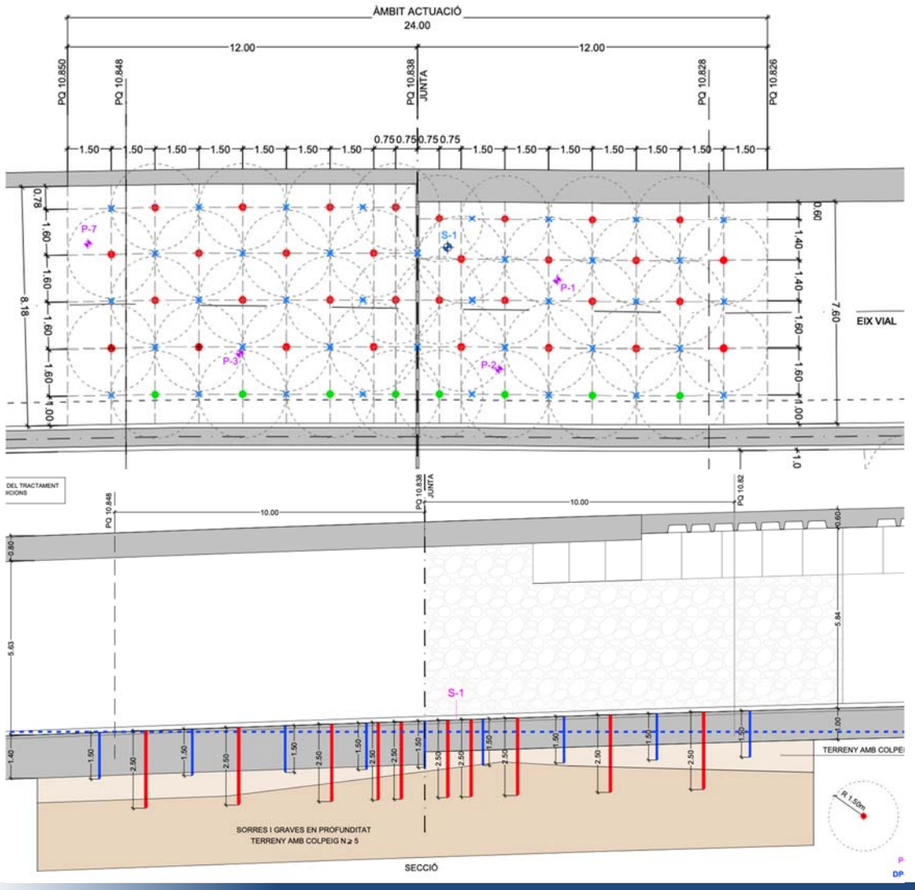
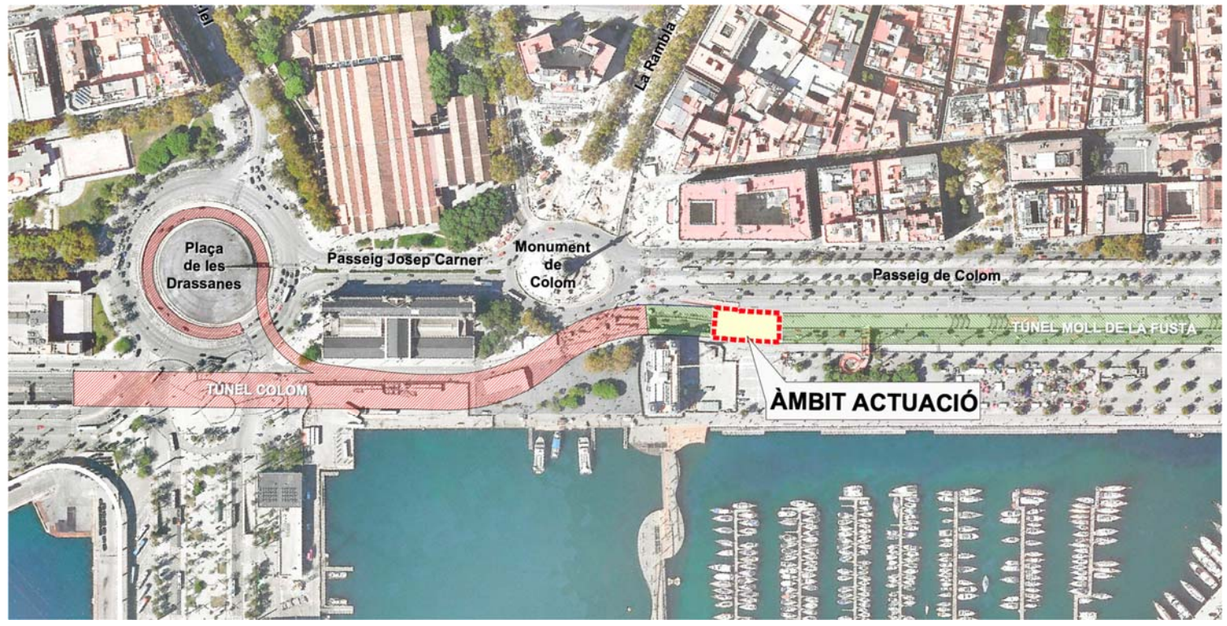
Ajuntament de Barcelona

TRACTAMENT AMB INJECCIONS DEL TERRENY SOTA LA LLOSA DE FONAMENTACIÓ DELS TÚNELS DE LA RONDA DEL LITORAL EN EL TRAM COLOM - MOLL DE LA FUSTA. FASE I





SEGOS management

Memòria, Plànols, Plec de Condicions i Pressupost

Tom 1 / 1

ABRIL DE 2025

TRACTAMENT AMB INJECCIONS DEL TERRENY SOTA LA LLOSA DE FONAMENTACIÓ DELS TÚNELS DE LA RONDA DEL LITORAL EN EL TRAM COLOM - MOLL DE LA FUSTA. FASE I

ÍNDEX

Document núm. 1.- MEMÒRIA I ANNEXOS

DD DADES GENERALS
- DD 1 Identificació i objecte del Projecte
- DD 2 Agents del Projecte
- DD 3 Relació de documents complementaris

MD MEMÒRIA DESCRIPTIVA
- MD 1 Informació prèvia i antecedents
  - 1.1 Situació prèvia
  - 1.2 Antecedents
  - 1.3 Informació geotècnica
- MD 2 Descripció del Projecte
  - 2.1 Descripció general
  - 2.2 Abast de la intervenció
  - 2.3 Tractament proposat

MC MEMÒRIA CONSTRUCTIVA
- MC 1 Descripció de les obres
  - 3.1 Treballs generals
  - 3.2 Tractaments de consolidació
  - 3.3 Tractaments puntuals
  - 3.4 Tram prova direcció Besós
  - 3.5 Auscultació i control
  - 3.6 Reposicions
- MC 2 Serveis existents i expropiacions
- MC 3 Condicions d'execució
- MC 4 Memòria ambiental i Gestió de residus
- MC 5 Estudi de Seguretat i Salut
- MC 6 Programa d'intervenció
- MC 7 Control de qualitat

MG CONDICIONS GENERALS
- MG 1 Termini de garantia
- MG 2 Projecte As built

MN NORMATIVA APLICABLE

PR PRESSUPOST
- PR 1 Justificació de preus
- PR 2 Revisió de preus
- PR 3 Pressupost
- PR 4 Classificació del Contractista

DP DOCUMENTS QUE INTEGREN EL PROJECTE

DC CONCLUSIÓ

Annexos a la Memòria

- Annex núm. 1 Antecedents
- Annex núm. 2 Documentació fotogràfica
- Annex núm. 3 Informació geotècnica

Annex núm. 4 Memòria Ambiental (Estudi de Gestió de Residus)

Annex núm. 5 Estudi de Seguretat i Salut

Annex núm. 6 Pla d'Obra

Annex núm. 7 Pla de Control de Qualitat

Annex núm. 8 Pla d'Auscultació

Annex núm. 9 Informes REPs

Annex núm. 10 Justificació de Preus

Annex núm. 11 Estadística de Partides

Annex núm. 12 Classificació del Contractista

Document núm. 2.- PLÀNOLS

Plànol núm. 01. - Situació, emplaçament i índex

Plànol núm. 02. - Estat actual

Plànol núm. 03. - Reconeixement geotècnic previ

Plànol núm. 04. - Tractaments de consolidació

Plànol núm. 05. - Tractaments puntuals

Plànol núm. 06. - Pla d'Auscultació

Plànol núm. 07. - Desviament de trànsit

Document núm. 3.- PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES

Capítol I.- Condicions generals (inclou Plec de Prescripcions de BSM)

Capítol II.- Condicions que han de complir els materials i l'execució de l'obra

Capítol III.- Amidament i abonament de l'obra

Document núm. 4.- PRESSUPOST

Amidaments

Quadre de Preus núm. 1

Quadre de Preus núm. 2

Pressupost

Resum de Pressupost

Pressupost d'Execució per Contracte

DOCUMENT NÚM. 1

MEMÒRIA I ANNEXOS

TRACTAMENT AMB INJECCIONS DEL TERRENY SOTA LA LLOSA DE FONAMENTACIÓ DELS TÚNELS DE LA RONDA DEL LITORAL EN EL TRAM COLOM - MOLL DE LA FUSTA. FASE I

MEMÒRIA

DD DADES GENERALS

DD 1 Identificació i objecte del Projecte

Títol del Projecte. "Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació dels túnels de la Ronda del Litoral en el Tram Colom - Moll de la Fusta. Fase I".

Objecte del Projecte. L'objecte del Projecte és la correcta definició i justificació, a nivell de Projecte Constructiu, de les obres de tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació dels túnels de la Ronda del Litoral en l'entorn de la junta del pQ 10.838 direcció Llobregat que delimita els trams denominats Túnel Colom i Túnel Moll de la Fusta.

La junta del pQ 10.838 direcció Llobregat del túnel de la Ronda del Litoral es una zona que presenta problemes constants d'estanquitat i d'integritat del paviment amb freqüents infiltracions d'aigua i lesions i degradacions superficials per saturació del ferm, sense poder descartar-se majors danys estructurals en profunditat.

Aquesta junta defineix la connexió entre dues tipologies de túnel diferents, no sols geomètricament, sinó també per no haver estat realitzats en la mateixa data; el tram de Colom es va construir entre els anys 1989 i 1990, mentre que el tram de Moll de la Fusta es va posar en servei en agost de 1991.

També constitueix objecte del Projecte investigar i determinar l'origen de les patologies que actualment afecten el normal servei del túnel.

Com a obres complementàries, s'incorpora al Projecte l'execució d'un tram de prova en el túnel direcció Besós, entre els pQ's 10.814 i 10.823.

Situació. El tram de la Ronda del Litoral objecte del Projecte es situa sota el Passeig de Colom, just en el seu inici des de la plaça de Colom, en el pQ 10.838 de la Ronda, en la unió dels túnels Tram 2 de Colom i Tram 3 de Moll de la Fusta, en Barcelona.

El tractament de la llosa de fonamentació que ara es planteja té una longitud de 24 m, 12 m a cada costat de la junta del pQ 10.838 direcció Llobregat, més 9 m en la direcció Besós. El túnel de Moll de la Fusta té una longitud total de 520 m, entre els pQ 10.318 i pQ 10 838.

Tramitació. El Projecte s'ha presentat als REPs que ho han d'informar, adjuntant-se com a annex núm. 9 la resposta rebuda durant els mesos de maig i juny de 2025.

Totes les consideracions plantejades en els informes resposta s'han recollit a la present revisió del Projecte de data juny de 2025.

DD 2 Agents del Projecte

Els agents del Projecte venen determinats per,

Promotor	Ajuntament de Barcelona, CIF P0801900B
	Plaça Sant Jaume 2, 08002 Barcelona
Gestor	Àrea Metropolitana de Barcelona, CIF P0800258F
	Carrer 62, núm. 16-18, Zona Franca 08040 Barcelona
Projectista	Javier Gete-Alonso, Enginyer de Camins
	SEGOS management S.L., CIF B66276379
	Av de Madrid, 141, 08028 Barcelona
	Tel. 93 409 03 38 segos@segos.eu

DD 3 Relació de documents complementaris

El present Projecte, format per la Memòria, els Plànols, el Plec de Condicions Tècniques i el Pressupost, amb els annexos "Antecedents, Documentació Fotogràfica, Informació Geotècnica, Memòria Ambiental (incloent l'Estudi de Gestió de Residus), Estudi de Seguretat i Salut, Pla d'Obra, Pla de Control de Qualitat, Pla d'Auscultació, Informes REPs, Justificació de Preus, Estadística de Partides i Classificació del Contractista", constitueix un document únic i complet, suficient per definir les actuacions que s'han de dur a terme per a l'execució de les obres de tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació dels túnels de la Ronda del Litoral en el Tram Colom - Moll de la Fusta. Fase I, no precisant-se cap expedient complementari o projecte parcial per a la seva aprovació.

MD MEMÒRIA DESCRIPTIVA

MD 1 Informació prèvia i antecedents

1.1 Situació prèvia

La Ronda del Litoral va ser construïda per als Jocs Olímpics de Barcelona '92 i es va inaugurar, el tram comprès entre Colom i El Pla de Palau, en agost de 1991. La seva gestió recau en l'Àrea Metropolitana de Barcelona (AMB) des de l'any 2010 (segons la Llei 31/2010 de 3 d'agost). En el tram objecte del Projecte la secció tipus és de dos calçades separades per una mitjana, amb una secció transversal de dos carrils per sentit de circulació i vorals d'amplades mínimes.

Dins dels treballs de manteniment de la via i pràcticament des de que es va fer càrrec de la seva conservació l'AMB, la zona de la junta del pQ 10.838 especialment en la direcció Llobregat, mostra una patologia recurrent d'estanquitat i d'integritat del paviment amb freqüents infiltracions

d'aigua i lesions i degradacions superficials per saturació del ferm, sense poder descartar-se majors danys estructurals en profunditat.

Les diferents intervencions realitzades fins la data no han aconseguit detenir el problema amb garanties, per la qual cosa ara es planteja com a solució definitiva la consolidació del terreny sota la llosa de fonamentació del túnel amb injeccions selectives i repetitives de beurada de ciment.

1.2 Antecedents

Per a la redacció del Projecte s'han consultat diferents documents, tant relatius a la construcció dels túnels de Colom i del Moll de la Fusta, com a actuacions posteriors de reparació i de reconeixement in situ.

Destaca per la seva concreció i compilació el "*Informe referente a asesoría geotécnica para diagnóstico de filtraciones en varios tramos de la Ronda del Litoral de Barcelona*" redactat per l'enginyer Juan José Rosas Alaguero en juny de 2010 per al Consell Comarcal del Barcelonès.

Aquest document s'incorpora con annex núm. 1 al Projecte i en ell es descriu la patologia existeix en la junta del pQ 10.838 en base a la informació extreta dels projectes de liquidació de les obres construïdes dels túnels del Litoral, Tram 2 Colom i Tram 3 Moll de la Fusta, tots dos de data maig de 1992, així com d'informes interns de la Direcció de Manteniment de les Rondes.

El context geotècnic en la zona de la junta s'identifica en l'informe com un terreny bàsicament granular, altament permeable, diferenciant una primera capa formada per reblerts antròpics sobre un sediment de sorres gruixudes amb presència de graves; el nivell freàtic se situa a una cota molt semblant a la del paviment, és a dir amb una subpressió pràcticament nul·la, pel que l'origen de les aigües detectades podria estar associat a pèrdues de les xarxes de subministrament d'aigua, de sanejament o de drenatge pròximes. En aquest sentit apuntar que a través del mur costat muntanya del túnel direcció Llobregat i a cotes superiors a les del paviment, s'aprecien senyals d'entrada d'aigua de procedència no freàtica.

Indicar que es compta també com a document previ amb les fotografies de l'estat actual dels túnels que s'inclouen com annex núm. 2.

1.3 Informació geotècnica

Es disposa com a informació anterior l'"Estudi geotècnic a la zona de transició de la Ronda Litoral de Barcelona" realitzat per la societat New Dry Impermeabilizaciones, S.L. en abril de 2019.

L'estudi, que s'adjunta dins l'annex núm. 3 a la present Memòria, va comprendre l'execució per part de l'empresa Geo-Cervall, S.L., d'1 sondeig i de 6 penetròmetres dinàmics DSPH en la llosa de fonamentació del túnel Llobregat del Moll de la Fusta. Les dades obtingudes van confirmar la litologia del terreny descrita per Juan José Rosas.

Aquesta informació s'ha completat en fase de Projecte, amb una nova campanya de reconeixement desenvolupada per l'empresa Geo-Cervall, S.L., consistent en l'execució de 14 penetròmetres dinàmics DSPH de 5 m de profunditat distribuïts en tot el tram del Moll de la Fusta, amb lectura de la posició del nivell freàtic, acompanyant-se els resultats en el mateix annex núm. 3

En l'annex s'inclouen uns plànols representatius deduïts de les dades extretes amb totes les perforacions dels penetròmetres, en els quals es mostren els gruixos de sòl detectats sota la llosa de fonamentació dels túnels amb cops de penetració inferiors a 4 és a dir, terrenys sense cohesió ni resistència, de compacitat "*Muy Floja*", capacitat deficient i estabilitat no garantida.

Aquesta falta de capacitat portant comprovada amb els penetròmetres és pràcticament generalitzada i va més enllà del problema de la falta d'estanquitat de la llosa de fonamentació del túnel direcció Llobregat entorn a la junta estructural del pQ 10.838.

MD 2 Descripció del Projecte

2.1 Descripció general

El Projecte "Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació dels túnels de la Ronda del Litoral en el Tram Colom - Moll de la Fusta. Fase I" comprèn les obres de consolidació en profunditat de la base de fonamentació del túnel de la Ronda del Litoral direcció Llobregat en l'entorn de la junta estructural del pQ 10.838 entre els túnels de Colom i de Moll de la Fusta amb importants deficiències comprovades de capacitat portant, mitjançant injeccions selectives i repetitives de beurada de ciment.

La insuficient capacitat de suport de les lloses de fonamentació posada de manifest amb els reconeixements geotècnics s'estén a la totalitat del túnel del Moll de de la Fusta (entre els pQ 10.318 i pQ 10 838), si bé el present Projecte només recull una primera intervenció (Fase I) entorn a la junta del pQ 10.838, que al mateix temps serveixi com a prova per a la resta de l'actuació que necessàriament haurà d'integrar tot el tram investigat.

2.2 Abast de la intervenció

Un terreny granular saturat de baixa compacitat com el detectat sota la llosa de fonamentació del túnel del Moll de la Fusta direcció Llobregat, sotmès a una força exterior representada per una càrrega dinàmica cíclica i regular com és l'acció del trànsit i en situació no drenada en estar impedit el lliure moviment de l'aigua en la seva massa, per efecte de la vibració tendeix a compactar-se, però al no poder disminuir el seu volum per la falta de drenatge, incrementa la pressió intersticial de l'aigua en els seus porus, amb reducció en la mateixa proporció de la pressió intergranular o efectiva entre les partícules de l'esquelet sòlid i amb això de la resistència al tall i de la capacitat de suport del sòl. La repetició continuada d'esforços porta a l'alteració de l'estructura del material, de la seva configuració amb canvi de volum i transició d'un estat sòlid i granular a un pseudo-líquid o viscós que, si la resistència al tall del terreny arribés a anul·lar-se, determinaria la seva liquació. És el que es coneix com a reblaniment del medi induït per deformació.

Si el material mostrés algun tipus de cohesió, que no és el cas, la reducció de la resistència al tall vindria governada també per la cohesió i l'alteració es veuria moderada.

El procés ve acompanyat d'una certa erosió interna del sòl que, en intentar dissipar l'excés de pressió intersticial generat durant la càrrega cíclica, determina un flux d'aigua que pot provocar la migració de les partícules més fines per filtració cap a un espai obert, sigui la superfície del

terreny per sobre del nivell freàtic o per pèrdues o fugues en juntes o perímetres mal segellats, ocasionant una degradació interna addicional.

En les zones amb menys confinament, sense restriccions laterals al drenatge, com pot ser el terreny sota la llosa del vial direcció Besós, l'excés de pressió intersticial per repetició de cicles de càrrega i descàrrega porta a una certa densificació i rigidització del material, però no necessàriament a una alteració important de la seva estructura.

Així mateix, en els trams amb subpressió més elevada per trobar-se a major profunditat respecte del nivell freàtic, com són els túnels de Colom o del Pla de Palau, la pressió efectiva entre les partícules de l'esquelet sòlid del terreny es superior a la hidrostàtica i les càrregues cícliques només produeixen lleugeres fluctuacions en la tensió intergranular del sòl, que normalment no generen problemes estructurals

En definitiva, la patologia que afecta al túnel del Moll de la Fusta direcció Llobregat té la seva explicació en una deficient resposta del terreny a les càrregues de trànsit a les quals es troba sotmès i no pot atribuir-se exclusivament a defectes de construcció ni a vicis ocults com els que s'identifiquen puntualment en el tractament de les juntes existents i en les seves condicions d'impermeabilització i drenatge.

Totes aquestes consideracions hauran de tenir-se en compte en la interpretació dels resultats que s'obtinguin en el tram d'assaig que ara es projecta (Fase I), així com per a les actuacions futures a preveure en els túnels de la Ronda del Litoral.

2.3 Tractament proposat

El tipus de tractament que es proposa per a detenir l'avanç de la patologia detectada és mitjançant injeccions de consolidació amb beurada de ciment per sota de la llosa de fonamentació dels túnels. Es tracta d'injeccions per desplaçament i compactació del terreny sense penetració.

La injecció de compactació és una tècnica de millora que té com a finalitat, tant augmentar la capacitat portant del sòl, com aconseguir un augment de la seva densitat relativa. Aquest efecte s'aconsegueix injectant una beurada de ciment estable de baixa penetrabilitat que busqui provocar el desplaçament lateral del terreny.

La tècnica es basa en la inclusió en el medi d'una beurada d'elevada fricció interna i baixa mobilitat, de manera que la injecció es concentri radialment al voltant del punt d'aplicació, sense arribar a penetrar dins dels porus del terreny. El material injectat desplaça físicament les partícules del sòl en l'entorn del punt d'aplicació, obtenint-se una densificació controlada del terreny i amb això la consolidació de la zona a tractar. Complementàriament es redueix de manera important el percentatge de buits en aconseguir-se una reorganització interna per compactació del sòl. L'enduriment posterior de la injecció confereix l'estabilitat, la resistència i la duresa requerida.

La tensió vertical en el sòl a tractar ha de garantir que la beurada desplaci el terreny horitzontalment, sense produir aixecaments en superfície i per a això han de preveure's trepants de control, d'una banda com a seguiment de l'avanç del tractament, però al mateix temps de limitació de les pressions d'injecció.

El procés precisa la col·locació en perforacions prèviament realitzades, de tubs maniguet dotats de vàlvules antiretorn que permetin la injecció selectiva per trams i repetitiva per etapes, de mescles convenientment dosificades en funció de les admissions que es vagin obtenint i de les pressions que s'aconsegueixin.

Mitjançant la utilització d'obturadors dobles s'independitzen durant la injecció cadascun dels maniguets disposats, possibilitant aplicar en cada tram la pressió, velocitat d'inclusió i volum de beurada que es precisi. Els maniguets poden ser injectats una o en vàries vegades, d'acord amb l'avanç dels treballs.

Amb aquesta tècnica dels tubs maniguet s'assegura, amb la limitació imposada de jornades de treball nocturnes reduïdes, el tractament repetit i per fases d'un mateix punt sense reperforacions.

Les mescles emprades han de ser estables, ja que les pèrdues d'aigua suposen una disminució del volum efectiu injectat i per a això son estabilitzades en la pràctica amb bentonita en percentatges relativament baixos, del 2% al 5% en pes sobre el ciment.

Durant la fase d'execució es controla la dosificació de les mescles juntament amb el volum d'admissió per vàlvula, la pressió aplicada i, amb el seguiment dels trepants de control, el radi d'acció de la injecció, assegurant el progrés del tractament i el seu resultat.

MC MEMÒRIA CONSTRUCTIVA

MC 1 Descripció de les obres

Els treballs a plantejar s'estructuren en els següents capítols d'obra, detallant-se en l'apartat MC 6 "Programa d'intervenció" de la present Memòria i en l'annex núm. 6 "Pla d'Obra", la planificació prevista i l'ordre de prioritats en la seva execució amb el condicionament del procés constructiu proposat.

1.- Treballs generals
2.- Tractaments de consolidació
3.- Tractaments puntuals
4.- Tram prova direcció Besós
5.- Auscultació i control
6.- Reposicions
7.- Gestió de residus

3.1 Treballs generals

Les obres s'iniciaran amb la preparació en l'exterior, en el Passeig de Colom, de la superfície d'implantació, incloent el desmuntatge, trasllat i recol·locació d'un mòdul de l'aparcament Bicing existent (U's invertides), prèvia sol·licitud dels permisos necessaris.

Es tracta del mòdul extrem costat Llobregat de l'estació Bicing 410 (Pg. Colom - Les Rambles), que es traslladarà durant les obres a l'extrem oposat (estació 361 adjacent) i es reposarà al seu emplaçament inicial a la finalització de l'actuació.

Els treballs generals comprenen també el trasllat i muntatge dels equips de perforació i d'injecció, així com la instal·lació provisional fixa en superfície dels subministraments d'energia i d'aigua, amb les xarxes corresponents fins als punts de consum a l'interior del túnel, segons definició en Plànols. La utilització d'equips electrògens estarà condicionada a la seva correcta insonorització per a assegurar els nivells sonors admesos en l'Ordenança del Medi Ambient de Barcelona de febrer 2011.

En aquest capítol s'inclouen igualment les operacions del tall diari de la circulació en la Ronda amb les mesures de senyalització i control que es precisin, a realitzar i coordinar amb el Servei de Manteniment de les Rondes.

Es preveu d'igual forma la contractació d'un equip submarí amb vehicle submergit operat remotament ROV per al control mitjançant inspecció visual de l'interior del col·lector sobreeixidor existent que creua la Ronda sota el túnel de Colom, durant el tractament amb injeccions de les zones més pròximes a aquesta secció.

3.2 Tractaments de consolidació

Les perforacions per a la injecció de consolidació seran verticals, excepte en la fila més pròxima a la paret central del túnel que s'inclinaran 15º per a salvar la seva fonamentació, de 2,50 m de longitud i 90 mm de diàmetre, amb avanç simultani del revestiment exterior amb corona i del barillatge interior, sistema OD i equipant els trepants amb tubs maniguet metàl·lics de Ø 60,3 mm x 52,3 mm, amb vàlvules antiretorn cada 0,33 m (tres per metre). Els tubs d'acer admeten major nombre de reinjeccions en disminuir els riscos d'obstruccions i deformacions durant el procés, configurant al mateix temps una injecció armada.

Els punts d'injecció es situen a portell en malla amb radi d'acció d'1,50 m i trepants de control de 60 mm de diàmetre i 1,50 m de profunditat en els vèrtexs de la quadrícula per al seguiment de l'avanç del procés i al mateix temps de limitació de les pressions.

A través de les vàlvules antiretorn els tubs maniguet permeten sota pressió, la sortida de la mescla d'injecció al terreny impedint el retorn de la mateixa fins el trepant i amb injeccions repetitives i selectives per les diferents vàlvules disposades efectuar un tractament complet de les zones a consolidar. El mètode d'execució proporciona una gran flexibilitat i eficàcia al procediment, aconseguint-se,

- Independitzar les operacions de perforació i d'injecció
- Impedir que l'aigua del terreny surti per la boca del trepant
- Controlar per zones les mescles injectades, modificant si es necessari les dosificacions i les pressions en funció de les admissions comprovades en cada tram
- Reinjectar en fases successives si la permeabilitat del terreny ho requereix
- Obturar la boca del trepant després de cada intervenció

Acabada la perforació amb el sistema d'avançament descrit es farà descendir per l'interior del tub-maniguet un obturador doble amb l'obertura necessària per a aïllar cada maniguet.

En primer lloc s'injectarà pel maniguet més profund la mescla de beurada fent-la fluir entre el tub i el terreny fins a aconseguir la boca del sondeig, creant i/o assegurant la formació d'una beina de tancament en l'espai anular comprés entre el trepant i el tub. Aquesta beina impedirà el reflux vertical de la injecció en les posteriors etapes d'injecció.

Una vegada injectada la beina i al cap d'unes hores es procedirà a netejar l'interior del tub.

Seguidament i abans que la beurada de la beina hagi pres en la seva totalitat, aproximadament a les 24 hores, s'injectarà pels successius maniguets, de sota a amunt i amb pressió suficient per a trencar la beina i fer penetrar la injecció desplaçant el terreny.

La injecció per seccions ascendents s'executarà disposant l'obturador doble al final del tub que subministra la beurada i col·locant-lo aïllant cada maniguet a injectar. L'obturador s'anirà desplaçant fins a l'exterior per trams fins a finalitzar el tractament complet del sondeig.

El procés es repetirà en seqüències successives espaiades 24 hores i controlant les quantitats d'injecció i les pressions per trams. Finalitzat el procés s'emplenarà de beurada de ciment l'interior del tub quedant completament segellada la perforació.

Respecte de l'execució del tractament, primer es tancarà tot el perímetre exterior i el fons per a confinar la zona a injectar, prosseguint amb passades des del contorn cap a l'interior i de baix a dalt amb cabals d'entre 5 i 10 l/min, pressions limitades pels trepants de control i màximes de 3 kp/cm^2 i volums per vàlvula entre 70 i 250 l.

L'equip a disposar estarà preparat per a pastar, agitar i mantenir les mescles en suspensió i per a injectar-les dins dels trepants a través de les perforacions en forma continua i a pressió constant fins a la màxima establerta.

El volum total a injectar dependrà de la compacitat del sòl, amb admissions totals per metre quadrat en planta compreses entre 30 l/m² per als terrenys més competents i uns 300 l/m² els més alterats.

Les mescles emprades seran estables per a limitar les pèrdues d'aigua i s'estabilitzaran amb l'addició de bentonita en percentatges entre el 2% i el 5% en pes sobre el ciment (del 10% en la formació de la beina de tancament) i relacions ciment-aigua en pes entre el 0,35 i el 0,55.

Només per a les zones en les quals la progressió de la beurada de ciment no garanteixi la consolidació del terreny en no assolir-se amb la injecció els trepants de control sense superar la pressió màxima fixada, s'ha previst la utilització d'una beurada de microciment amb partícules de granulometria inferior a 12 micres tipus Spinor A12 o equivalent, additivada amb un superfluïdificant dispersant per evitar solidificacions.

El cap de les perforacions d'injecció quedarà protegit al final de cada jornada nocturna de treball, amb un tap fusible a nivell del paviment format amb espuma de poliuretà d'alta densitat, que es retirarà abans de l'inici de la següent fase de treball.

3.3 Tractaments puntuals

De manera puntual s'ha previst el tractament d'estanqueïtat amb resines expansives de poliuretà de baixa viscositat de la paret lateral del túnel direcció Llobregat entorn a la junta del pQ 10.838 en la qual, com ja s'ha esmentat, es detecten indicis d'entrada d'aigua no freàtica a cotes superiors a les del paviment que saturen el ferm de la via i afavoreixen la seva degradació, amb segellat previ de les juntes i fissures existents amb un morter tixotròpic, la col·locació d'injectors al portell segons definició en Plànols i la injecció de resina de poliuretà.

Així mateix la junta del pQ 10.838 es tracta estructuralment i es protegeix, en aquest cas amb la injecció d'una resina epòxi d'ultra baixa viscositat, inferior a 250 mPa·s i alta penetrabilitat, prèvia retirada de l'aglomerat, repicat i saneig del formigó en mal estat, substitució de les armadures danyades per barres d'acer inoxidable degudament ancorades i solapades als extrems, restitució del material extret fins cobrir les armadures de la llosa de fonamentació amb morter de reparació de resines sintètiques, perforació i emplaçament dels injectors, injecció de reforç a baixa pressió de resina epòxi, disposició d'una làmina bituminosa adherida totalment al suport als extrems i lliure al centre i capa final de protecció de morter de resines com a base de l'aglomerat del vial.

3.4 Tram prova direcció Besós

En el túnel direcció Besós es proposa efectuar un tram de prova entre els pQ's 10.814 i 10.823, tractant el terreny sota la llosa de fonamentació amb beurada de ciment igual que en la direcció Llobregat, però en aquest cas amb perforacions de 3,80 m de longitud per a cobrir la màxima profunditat de sòl detectada amb problemes de capacitat portant.

S'aplicarà el mateix procediment, metodologia, mescles d'injecció, pressions, control d'admissions, etc. indicat per al túnel direcció Llobregat.

Els resultats que s'obtinguin en aquest tram d'assaig serviran per a ajustar el tractament a plantejar en el futur en la resta del vial direcció Besós.

3.5 Auscultació i control

Durant el desenvolupament dels treballs d'injecció, els eventuals moviments dels túnels, que en la pràctica seran inexistents, es vigilaran amb la instal·lació de prismes de control topogràfic, claus de convergència i fites d'anivellament i el seu seguiment, preveient-se fins a vuit jornades nocturnes d'observació.

Els punts de seguiment, els paràmetres de control, els llindars de referencia i notificació i la cadència de les mesures a establir, es defineixen a l'annex núm. 8 a la presenta Memòria on s'inclou el "Pla d'Auscultació" de les obres redactat d'acord amb la "Instrucció relativa a l'auscultació de les obres de promoció municipal en Barcelona" d'abril de 2011.

Es controlarà així mateix que els tractaments previstos no modifiquen les condicions de drenatge actual dels túnels, procedint a la neteja dels embornals més pròxims al final de cada jornada.

Respecte a la comprovació de l'efectivitat del tractament, a l'inici de l'actuació es programaran un mínim de quatre penetròmetres DPSH en cada direcció del túnel aprofitant la perforació dels trepants de control, que es tornaran a repetir en la mateixa posició a la finalització dels treballs i per comparació de les gràfiques de penetració, poder validar el resultat obtingut.

Es tindrà en compte a l'hora d'interpretar els resultats de les proves que els cops de penetració inferiors a 4 són els que han determinat l'execució dels treballs de consolidació projectats i per tant un valor mitjà de 8 (cops de 6 a 10) es podrà considerar com una millora de compacitat suficient.

Durant l'execució de les obres es prendran també mostres de les diferents mescles d'injecció que vagin preparant-se i s'efectuaran assajos d'estabilitat i de resistència de les beurades.

3.6 Reposicions

Com a obres de reposició el Projecte inclou el fresat del paviment asfàltic en tota la superfície de l'actuació i la seva restitució amb un reg d'imprimació, capa inferior amb mescla bituminosa tipus AC 22 bin BC 35/50 S de 5 cm de gruix, reg d'adherència i capa de trànsit de 3 cm tipus AC 16 surf BC 35/50 S.

Com a reforç del ferm i sota la capa inferior bituminosa es col·locarà una malla de fibra de vidre en sentit longitudinal i de carboni en direcció transversal, impregnada en betum, obertura de malla 15 x 15 mm i resistència a tracció mínim 120 kN/m, designació Carbophalt G o equivalent.

Es pintaran sobre el paviment les faixes continues de senyalització horitzontal en els laterals, així com la central discontinua de separació de carrils.

En el cas de resultar afectada una espira magnètica d'aforament del trànsit existent en el túnel Llobregat, costat Colom, es substituirà al final de la intervenció.

MC 2 Serveis existents i expropiacions

Els terrenys on es projecta l'obra són tots ells de titularitat pública, per la qual cosa la seva execució podrà iniciar-se de forma immediata, sense precisar-se cap tipus d'expropiació ni d'actuació prèvia especial.

Respecte dels serveis existents i la seva possible interferència amb les obres, en la superfície d'actuació només hi ha un col·lector sobreeixidor que creua la Ronda sota el túnel de Colom, que no s'afecta, però que es controlarà mitjançant inspecció visual amb vehicle submergit operat remotament ROV durant la injecció de les zones més pròximes per si es detectés algun tipus de pèrdua de beurada que recomanés aturar puntualment els treballs.

MC 3 Condiciones d'execució

Tots els elements constituents de l'obra s'han projectat tenint en compte la normativa d'aplicació, quedant perfectament definits als Plànols que formen el document núm. 2 del present Projecte i

els treballs corresponents es realitzaran conforme a les especificacions que es concreten en el seu Plec de Condicions Tècniques.

Pel que fa referència a les propietats i característiques dels components bàsics previstos, s'han definit acceptant un període de vida útil de l'obra de 50 anys, condició que deurà tenir pressent el Contractista tant en els materials i equips a incorporar, com en els sistemes de construcció a adoptar, aportant al final de l'obra tota la documentació acreditativa corresponent.

Com condicions particulars d'execució assenyalar que les obres es realitzaran en jornada nocturna reduïda les nits de dilluns a divendres de 0:00 h a 4:00 h amb coordinació permanent i sota les directrius del Servei de Manteniment de les Rondes en tot allò relatiu a les operacions de tall diari de circulació en la Ronda, així com a les mesures de senyalització i seguretat viària a implementar, precisant-se per al reforç estructural de la junta del pQ 10.838 un tall continu de la Ronda d'un cap de setmana, des de les 0:00 h de la nit del divendres fins a les 4:00 h del dilluns següent.

Les instal·lacions, equipaments i acopis d'obra, es posaran sempre en llocs prèviament acordats amb els responsables de les Rondes, compatibilitzant tots els treballs amb les tasques habituals de conservació i vigilància dels túnels. Els rendiments i l'assignació dels recursos necessaris per a l'execució de les obres s'han determinat prenent en consideració aquesta circumstància.

Respecte de la gestió amb el Comitè d'Obras i Mobilitat (COM) de l'Ajuntament tant dels talls a programar en la Ronda, com dels desviaments de trànsit a plantejar s'efectuarà amb suficient antelació per a no interferir amb el desenvolupament de les obres.

MC 4 Memòria ambiental i Gestió de residus

Com annex núm. 4 s'incorpora la "Memòria Ambiental" amb el corresponent "Estudi de Gestió de Residus", establint i precisant plantejaments concrets i apropiats a les característiques de l'obra per a minimitzar el seu impacte ambiental, al mateix temps que es determinen les bases sobre les quals el Contractista haurà de instrumentalitzar les seves propostes concretes mediambientals.

El pressupost en execució material de la gestió dels residus de construcció i d'enderrocs que es preveu es generaran en l'obra ascendeix a la quantitat de 3.531,00 €.

Correspon al Contractista el compliment de la legislació ambiental exigible, aplicant polítiques per minimitzar l'impacte mediambiental de l'obra i en particular portant un adequat control i gestió sostenible dels residus que es deriven de l'activitat projectada.

MC 5 Estudi de Seguretat i Salut

En compliment del Reial Decret 1627/1997 de 24 d'octubre (BOE nº 256 de 25 d'octubre) s'incorpora com annex núm. 5 "l'Estudi de Seguretat i Salut" de l'obra.

El pressupost de l'Estudi s'ha inclòs com unitat independent en el Pressupost de l'obra per import en Execució Material de NOU MIL SET-CENTS CINQUANTA euros (9.750,00 €), amb una ocupació mitja de 6 treballadors.

D'acord amb aquest Estudi, el Contractista redactarà, abans del començament dels treballs, un Pla de Seguretat i Salut en el que s'analitzin, estudiïn i desenvolupin, en funció del seu propi sistema d'execució, les previsions contingudes en el mateix.

MC 6 Programa d'intervenció

Prenent en consideració les unitats d'obra fonamentals que determinen els treballs projectats i els rendiments dels equips especialitzats en el camp d'aquest tipus d'actuació en jornada nocturna reduïda, s'han fixat els terminis parcials i totals de les diferents activitats projectades.

El termini que resulta per a l'execució de les obres és de dos (2) mesos, detallant-se a l'annex núm. 6 la planificació prevista per a les unitats més importants i establint-se un ordre de prioritats amb el principal condicionament del procés constructiu plantejat.

Les obres es realitzaran en jornada nocturna reduïda les nits de dilluns a divendres de 0:00 h a 4:00 h, precisant-se per al reforç estructural de la junta del pQ 10.838 un tall continu de la Ronda d'un cap de setmana, des de les 0:00 h de la nit del divendres fins a les 4:00 h del dilluns següent.

Els rendiments i l'assignació dels recursos necessaris per a l'execució de les obres s'han determinat sota aquestes circumstàncies i horaris de treball.

MC 7 Control de qualitat

A l'annex núm. 7 s'inclou el Pla de Control de Qualitat a desenvolupar durant la realització de les obres projectades, per import de 5.610,00 €. EM. Les despeses originades per aquest concepte s'incorporen dins del Pressupost d'Execució Material del Projecte i la seva execució s'encarregarà, en fase d'obra, a un laboratori homologat triat entre una terna de possibles empreses.

El Contractista presentarà a l'inici dels treballs, una relació dels assaigs que durà a terme seguint el contingut de l'annex indicat i de tot allò que en el Plec de Condicions Tècniques del Projecte fa referència al tema.

MG CONDICIONS GENERALS

MG 1 Termini de garantia

Segons el Plec de Condicions Tècniques, el termini de garantia de les obres es d'un any.

No preveient-se cap tipus d'obra que justifiqui l'increment d'aquest temps, s'estableix en dotze (12) mesos el període de garantia de les obres projectades.

MG 2 Projecte As built

La realitat física de les obres definitivament construïdes seguint les directrius del present Projecte, es recolliran en un "Projecte As built" agrupant tant els plànols del que realment s'hagi realitzat, com els documents de constància del seguiment, de l'execució i de la qualitat dels materials i equips incorporats amb caràcter definitiu a l'obra.

MN NORMATIVA APLICABLE

En el disseny i concepció de les actuacions definides en el present Projecte s'han observat les normatives tècniques, les normes de disciplina urbanística i les ordenances municipals que li són d'aplicació i concretament les exigències i requeriments establerts en el Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a Obres PG-3/75 (Ordre Ministerial de 6 de febrer de 1976 i les seves modificacions posteriors), en la Instrucció de Carreteres i normativa associada sobre seccions de ferm, 6.1-IC, rehabilitació de ferms, 6.3-IC i marques vials, 8.2-IC, en el Código Estructural CE (Reial Decret 470/2021 de 29 de juny de 2021), en l'Ordenança del Medi Ambient de Barcelona (Decret de l'Ajuntament de 2 de maig de 2011), en l'Ordenança Metropolitana per al Control de la Contaminació Atmosfèrica en les Obres de Construcció de l'AMB de 2018 i en el Decret Regulador dels Residus de la Construcció de Catalunya (Decret 89/2010 de 29 de juny de 2010), així com tota la normativa específica inclosa en el Plec de Condicions Tècniques del Projecte (document núm. 3).

PR PRESSUPOST

PR 1 Justificació de preus

Es recull en l'annex núm.8 "Justificació de Preus", l'anàlisi particularitzat de les unitats d'execució que integren les actuacions proposades en el present Projecte i la seva descomposició en els elements simples que les determinen.

Aquesta descomposició s'ha realitzat tenint molt especialment en compte les condicions particulars en les quals s'hauran de plantejar les obres definides i que s'han concretat en els diferents documents del Projecte.

Partides alçades

En els Preus en què s'indica Partida Alçada (PA), s'entén que es pagarà la totalitat de l'import que hi figura, una vegada que la unitat d'obra hagi estat totalment executada i acabada, amb independència de les dificultats reals de la seva execució. Si la Partida Alçada fos "a justificar", s'abonarà als preus de Projecte que corresponguin o si fos el cas, als contradictòriament degudament acceptats, amb els amidaments associats.

PR 2 Revisió de preus

Per tractar-se d'una obra amb termini d'execució inferior a un any, no s'aplicarà revisió de preus.

PR 3 Pressupost

El pressupost resultant d'aplicar els amidaments de les diferents unitats d'obra als corresponents preus segons el detall per capítols i activitats que s'inclou com a document independent "Pressupost" al Projecte, ascendeix a la quantitat de,

Pressupost d'Execució Material de l'obra 479.400,00 €

Aquest import d'EM incrementat en un 13 % de Despeses Generals i un 6 % de Benefici Industrial, puja a un Pressupost d'Execució per Contracte (PEC abans IVA) de 570.486,00 €,

Finalment el pressupost PEC incrementat amb el 21 % d'IVA ascendeix a SIS-CENTS NORANTA MIL DOS-CENTS VUITANTA-VUIT euros AMB SIS cèntims.

Pressupost d'Execució per Contracte amb IVA 690.288,06 €

No preveient-se cap cost addicional per desviament de serveis o per altres conceptes, resulta un pressupost per al Coneixement de l'Administració IVA inclòs de

Pressupost per al Coneixement de l'Administració 690.288,06 €

PR 4 Classificació del Contractista

D'acord amb l'art. 79 de la Llei de Contractes del Sector Públic, Llei 9/2017 de 8 de novembre, per a l'import resultant per contracte per a l'execució de les obres i el seu termini d'execució, tal i com es justifica en l'annex núm. 9, es proposa que la classificació exigible als Contractistes que concorrin a la licitació de les obres sigui,

Classificació Contractista - Grup G (subgrup 6 - cat. 1) i Grupo K (subgrup 2 - cat. 2) -

DP DOCUMENTS QUE INTEGREN EL PROJECTE

El present Projecte està format pels següents documents.

Document núm. 1.- MEMÒRIA I ANNEXOS

DD DADES GENERALS

DD 1 Identificació i objecte del Projecte

DD 2 Agents del Projecte

DD 3 Relació de documents complementaris

MD MEMÒRIA DESCRIPTIVA

MD 1 Informació prèvia i antecedents

1.1 Situació prèvia

1.2 Antecedents

1.3 Informació geotècnica

MD 2 Descripció del Projecte

2.1 Descripció general

2.2 Abast de la intervenció

2.3 Tractament proposat

MC MEMÒRIA CONSTRUCTIVA

MC 1 Descripció de les obres

3.1 Treballs generals

3.2 Tractaments de consolidació

3.3 Tractaments puntuals

3.4 Tram prova direcció Besós

3.5 Auscultació i control

3.6 Reposicions

MC 2 Serveis existents i expropiacions

MC 3 Condicions d'execució

MC 4 Memòria ambiental i Gestió de residus

MC 5 Estudi de Seguretat i Salut

MC 6 Programa d'intervenció

MC 7 Control de qualitat

MG CONDICIONS GENERALS

MG 1 Termini de garantia

MG 2 Projecte As built

MN NORMATIVA APLICABLE

PR PRESSUPOST

PR 1 Justificació de preus

PR 2 Revisió de preus

PR 3 Pressupost

PR 4 Classificació del Contractista

DP DOCUMENTS QUE INTEGREN EL PROJECTE

DC CONCLUSIÓ

Annexos a la Memòria

Annex núm. 1 Antecedents

Annex núm. 2 Documentació fotogràfica

Annex núm. 3 Informació Geotècnica

Annex núm. 4 Memòria Ambiental (Estudi de Gestió de Residus)

Annex núm. 5 Estudi de Seguretat i Salut

Annex núm. 6 Pla d'Obra

Annex núm. 7 Pla de Control de Qualitat

Annex núm. 8 Pla d'Auscultació

Annex núm. 9 Informes REPs

Annex núm. 10 Justificació de Preus

Annex núm. 11 Estadística de Partides

Annex núm. 12 Classificació del Contractista

Document núm. 2.- PLÀNOLS

Plànol núm. 01. - Situació, emplaçament i índex

Plànol núm. 02. - Estat actual

Plànol núm. 03. - Reconeixement geotècnic previ

Plànol núm. 04. - Tractaments de consolidació

Plànol núm. 05. - Tractaments puntuals

Plànol núm. 06. - Pla d'Auscultació

Plànol núm. 07. - Desviament de trànsit

Document núm. 3.- PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES

Capítol I.- Condicions generals

Capítol II.- Condicions que han de complir els materials i l'execució de l'obra

Capítol III.- Amidament i abonament de l'obra

Document núm. 4.- PRESSUPOST

Amidaments

Quadre de Preus núm. 1

Quadre de Preus núm. 2

Pressupost

Resum de Pressupost

Pressupost d'Execució per Contracte

DC CONCLUSIÓ

Amb els documents aportats es consideren suficientment justificades i valorades les actuacions que hauran de portar-se a terme per l'execució de les obres de "**Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació dels túnels de la Ronda del Litoral en el Tram Colom - Moll de la Fusta. Fase I"**, constituint les mateixes una obra completa i com a tal susceptible de ser lliurada per a l'ús general (art. 125 i 127 del RD 1098/2001 de 12 d'octubre d'aprovació del Reglament de la Llei de Contractes de les Administracions Públiques), pel que s'estima haver complert l'objectiu i en conseqüència es presenta a l'acceptació de la superioritat, sotmetent-lo a la seva aprovació.

Barcelona, abril de 2025 L'AUTOR DEL PROJECTE

Javier Gete-Alonso
Enginyer de Camins

Nota: Projecte auditat en el mes de juny de 2025 i actualitzat en aquesta data

ANNEX NÚM. 1

ANTECEDENTS

INFORME : Informe referente a asesoría geotécnica para diagnóstico de filtraciones en varios tramos de la Ronda del Litoral de Barcelona

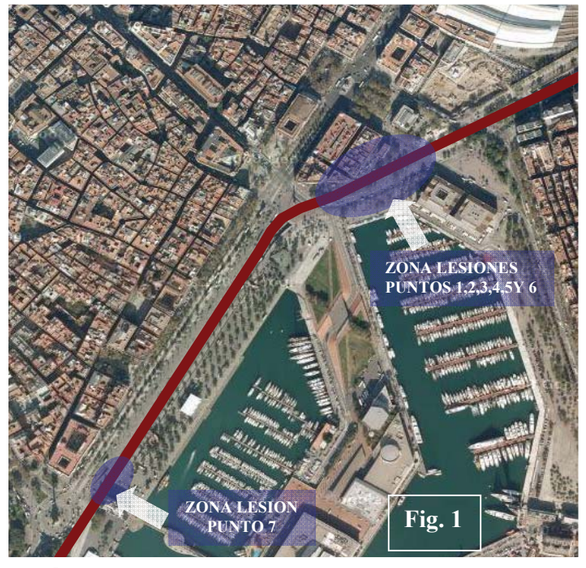
Cliente: CONSELL COMARCAL DEL BARCELONES

Exp.: 07/10/03

Barcelona Junio de 2010	**INFORME : Informe referente a asesoría geotécnica para diagnóstico de filtraciones en varios tramos de la Ronda del Litoral de Barcelona**	Autor: Juan José Rosas Alaguero
Expediente 07/10/03		juanjose.ra@telefonica.net
		696402850

El presente documento se ha realizado a petición del CONSELL COMARCAL DEL BARCELONÈS con la finalidad de reflejar y documentar los trabajos de asesoría geotécnica relacionados con el diagnostico de las problemáticas que han generado una serie de lesiones, a modo de infiltraciones en el pavimento de un tramo de la Ronda del Litoral de Barcelona. Las lesiones objeto de este informe se sitúan en la Ronda del Litoral entre el km. 10+000 y el km. 10+900 en el tramo comprendido, a nivel superficial, entre las Ramblas y el Carrer Carbonell (ver figura 1).

Este documento se ha organizado con una primera parte donde se exponen los objetivos del estudio realizado, posteriormente se expone la información analizada así como el trabajo de campo realizado, para proceder después a realizar una descripción detallada de las lesiones así como de todos aquellos aspectos que se han considerado pertinentes a efectos de estas lesiones, obtenidos tanto en fase de análisis de la documentación como de inspección. Finalmente se expone un diagnóstico de las lesiones así como unas líneas de actuación para tratar éstas, acabando con un apartado de conclusiones a modo de resumen y enfoque en los puntos fundamentales.



OBJETO

Los objetivos del presente informe son los siguientes:

- ☑ Reflejar los aspectos más destacables y pertinentes, a efectos del presente análisis, de la documentación disponible, especialmente la relacionada con el proyecto de los elementos implicados en la patología así como otra documentación generada posteriormente y relacionada con la fase de explotación.
- ☑ Exponer aquellos aspectos evidenciados en fase de investigación de campo sobre las diversas lesiones analizadas en la supervisión de las diferentes prospecciones realizadas, así como en las entrevistas con el personal implicado en la fase de mantenimiento y gestión de la infraestructura.
- ☑ Realizar un diagnóstico en base a datos disponibles.
- ☑ Plantear una serie de propuestas de actuación.

INFORMACIÓN ANALIZADA Y TRABAJO DE CAMPO REALIZADO

En la realización de este informe se han analizado los siguientes documentos (ver figura 2):

- ✓ Proyecto de liquidación del cinturón del litoral de Barcelona, tramo 2-Colon, tomo 1. En este documento queda reflejado a modo de "as built" del proyecto de ejecución de este tramo y las características estructurales básicas de la infraestructura existente.
- ✓ Proyecto de liquidación del cinturón del litoral de Barcelona, tramo 3-Moll de la Fusta. Este documento, a diferencia de los tramos 2 y 4, no describe las características estructurales básicas de la infraestructura existente, ya que hace referencia a una fase de reacondicionamiento de dicho tramo, por lo que únicamente se han podido obtener datos referentes a aspectos geométricos genéricos.
- ✓ Proyecto de liquidación del cinturón del litoral de Barcelona, tramo 4-Pla de Palau, tomo 1 En este documento queda reflejado a modo de "as built" del proyecto de ejecución de este tramo y las características estructurales básicas de la infraestructura existente
- ✓ Informe interno de la Dirección de Obra responsable del mantenimiento de las Rondas, referentes a las diferentes lesiones. En este informe se hace una descripción somera de las lesiones así como una revisión histórica.

Barcelona Junio de 2010	**INFORME : Informe referente a asesoría geotécnica para diagnóstico de filtraciones en varios tramos de la Ronda del Litoral de Barcelona**	Autor: Juan José Rosas Alaguero
Expediente 07/10/03		juanjose.ra@telefonica.net
		696402850

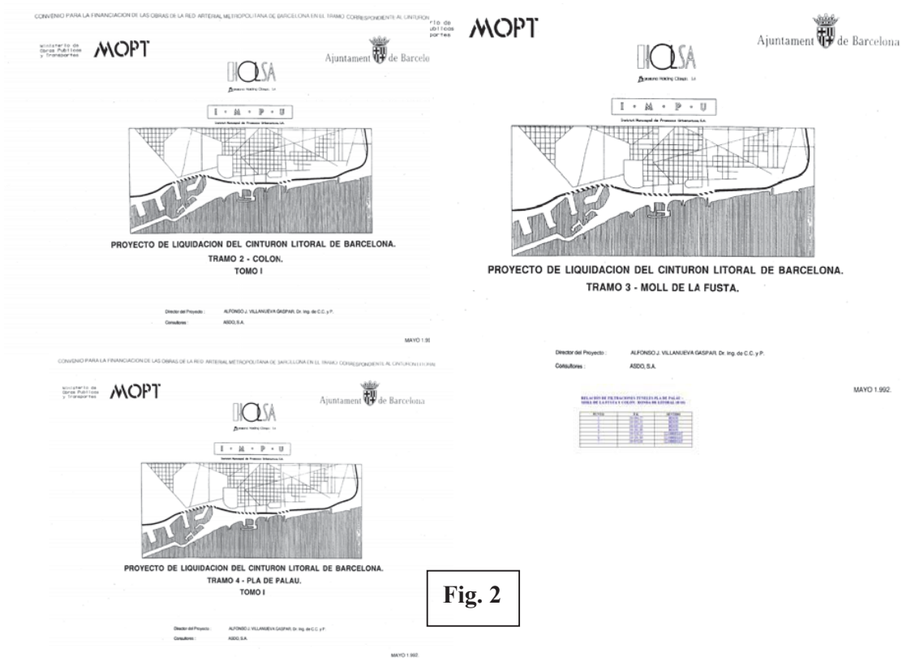


Fig. 2

Así mismo se han realizado un total de 6 inspecciones sobre las lesiones para analizar "in situ" cada una de éstas. Estas inspecciones las ha realizado el técnico responsable de este informe, coordinándose con los trabajos de mantenimiento de la propia Ronda, con el objetivo de afectar de forma mínima a la operativa de la Ronda y coincidiendo tres de las inspecciones con actuaciones sobre las propias lesiones, de forma que se han podido apreciar aspectos no visibles superficialmente pero que con el correspondiente fresado han aflorado. Cabe destacar la inspección realizada el día 13 de Junio, en la que se llegó a descubrir, mediante fresado una gran parte del tramo analizado en el sentido Besos.

DESCRIPCIÓN DE LAS LESIONES

Las lesiones objeto de este informe se sitúan en la Ronda del Litoral entre el km. 10+000 y el km. 10+900 en el tramo comprendido, a nivel superficial, entre las Ramblas y el Carrer Carbonell, habiendo indicios de que todas ellas sean infiltraciones de agua a través de la losa de la infraestructura. En una primera fase de análisis se ha realizado un inventario de dichas lesiones, diferenciando éstas de entradas exteriores de agua cuyo origen fueran los fallos puntuales de la impermeabilización de la estructura de cubierta o las infiltraciones a través de los muros laterales, ya que sobre estas tipologías de lesiones ya existe una planificación de actuaciones para resolverlas, actualmente en ejecución.

El resultado del diagnóstico es la determinación de 7 puntos de infiltración en el tramo estudiado, concretamente estos puntos se localizan aproximadamente en los siguientes kilómetros:

PUNTO	Situación transversal	PK. NUEVO
1	4 metros a hastial	10+094 SENTIDO BESOS
2	6,8 metros a hastial (carril lento)	10+102 SENTIDO BESOS
3	6,8 metros a hastial (carril lento)	10+107 SENTIDO BESOS
4	Varios puntos afectación en ambos carriles	10+202 SENTIDO BESOS
5	5,6 metros a hastial (carril lento)	10+126 SENTIDO LLOBREGAT
6	Varios focos, fundamentalmente en carril lento	10+202 SENTIDO LLOBREGAT
7	Junto a hastial	10+838 SENTIDO LLOBREGAT

Fig. 3

En una primera fase se han diferenciado los siguientes grupos de lesiones:

- ✓ LESIONES 1,2,3,4,5 Y 6
- ✓ LESIÓN 7

Seguidamente se realiza una descripción de las lesiones de cada uno de estos grupos.

Barcelona Junio de 2010	**INFORME : Informe referente a asesoría geotécnica para diagnóstico de filtraciones en varios tramos de la Ronda del Litoral de Barcelona**	Autor: Juan José Rosas Alaguero
Expediente 07/10/03		juanjose.ra@telefonica.net
		696402850

Análisis lesiones sobre puntos 1,2,3,4,5 y 6

Los puntos objeto de este apartado se sitúan entre los kilómetros 10+202 y 10+094, superficialmente estarían situados a la altura de la plaza de Pau Vila (ver figura 4).

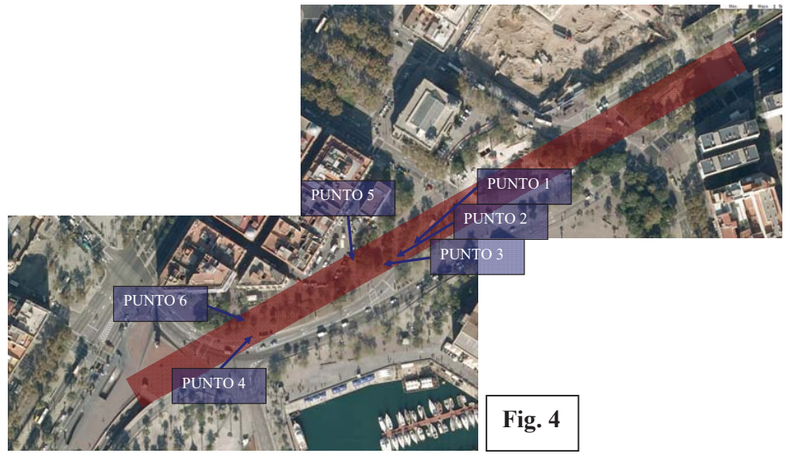


Fig. 4

DATOS REFERENTES A LA INFRAESTRUCTURA

Del estudio de la documentación disponible referente a la infraestructura existente, concretamente el documento “Proyecto de liquidación del cinturón del litoral de Barcelona, tramo 4-Pla de Palau, tomo 1” se han obtenido una serie de datos que se han considerado pertinentes, y que se exponen a continuación:

- En el documento analizado se utilizan otras referencias kilométricas, basadas en considerar como inicio del tramo correspondiente, el kilómetro 40+000 aumentando en sentido besos, el cual se corresponde con el kilómetro actual 10+372 aumentando en sentido Llobregat, en la figura 5 se refleja una tabla con la equivalencia de ambas referencias kilométricas para cada una de las localizaciones de las lesiones, así como el volcado de éstos puntos sobre los planos del “as built”, cabe destacar en estos gráficos la localización relativa de los puntos respecto de las juntas de la estructura.

PUNTO	PK. NUEVO	PK. ANTIGUO
1	10+094 SENTIDO BESOS	40+278
2	10+102 SENTIDO BESOS	40+270
3	0+107 SENTIDO BESOS	40+265
4	10+202 SENTIDO BESOS	40+170
5	10+126 SENTIDO LLOBREGAT	40+246
6	10+202 SENTIDO LLOBREGAT	40+170

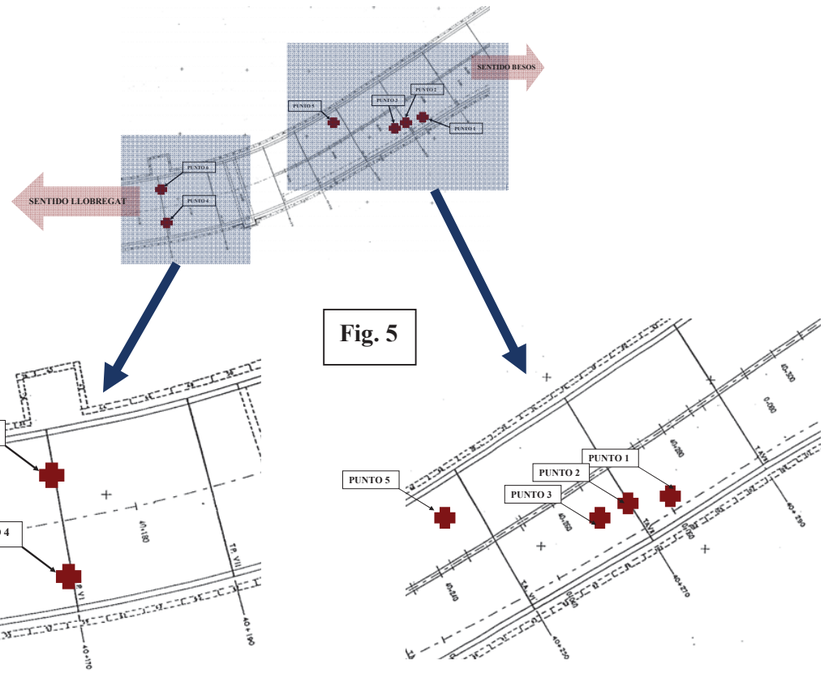


Fig. 5

- La metodología constructiva que refleja la documentación "As Built", se basa en la realización previa de un conjunto de muros pantalla perimetrales para después realizar entre dichos muros y previa excavación, un cajón totalmente independiente, el cual se realiza en tramos de aproximadamente 20 metros, materializando unas juntas entre tramos (ver fig.6).

Barcelona Junio de 2010	**INFORME : Informe referente a asesoría geotécnica para diagnóstico de filtraciones en varios tramos de la Ronda del Litoral de Barcelona**	Autor: Juan José Rosas Alaguero
Expediente 07/10/03		juanjose.ra@telefonica.net
		696402850

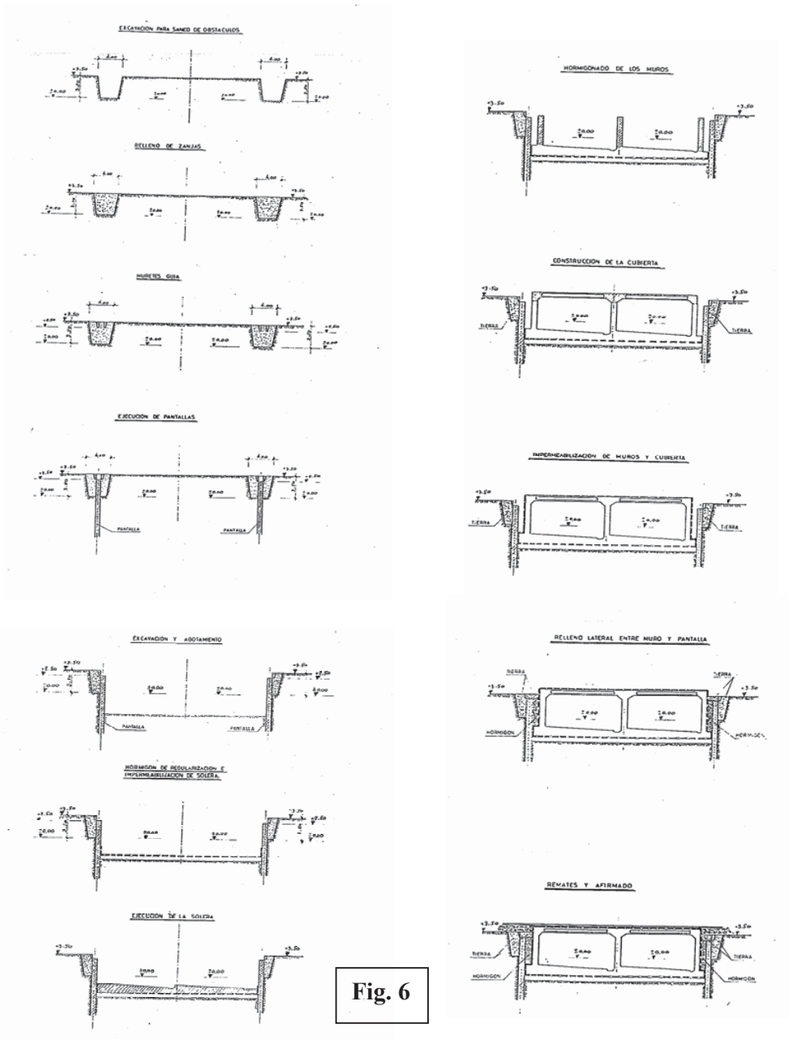


Fig. 6

El resultado de este proceso constructivo es, a efectos de análisis de impermeabilidad a largo plazo, una estructura muy monolítica formada por tramos de cajones estructuralmente independientes y unidos entre ellos mediante un sistema de juntas consiguiendo así una continuidad de la impermeabilización. En el tramo objeto de este informe se diferencian dos tipologías estructurales de cajones, por un lado un cajón con dos ojos y por otro lado un cajón con un único ojo, tal y como puede verse en la figura adjunta (ver fig. 7).

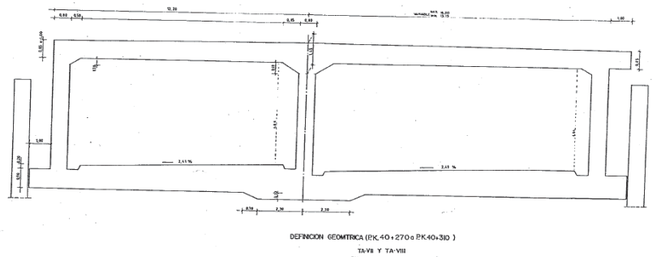
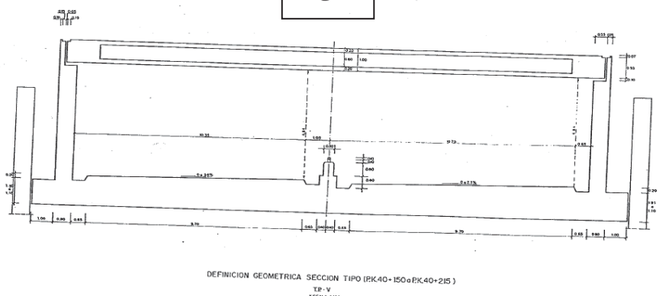


Fig. 7



Respecto a la impermeabilización, el proyecto "as built" plantea un sistema de impermeabilización con un nivel de calidad adecuado, ya que parece indicar que siempre existirá una doble barrera a la entrada de agua tanto en la parte continua de la estructura como en las juntas, reflejando la existencia de un lámina de impermeabilización protegiendo toda la estructura (ver figuras 8 y 9)

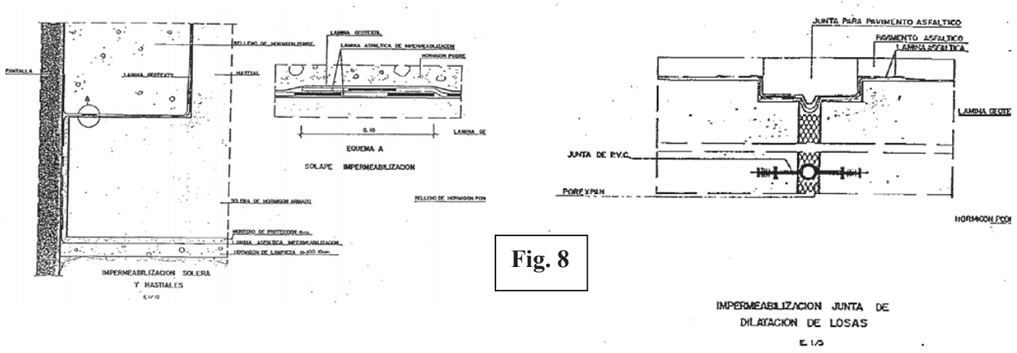


Fig. 8

3) Impermeabilización: La impermeabilización recubre la totalidad de la sección. En la solera se construyó inicialmente un tapón de hormigón de espesor variable, sobre el que se colocó la tela asfáltica a la que a continuación se soldó la tela asfáltica de impermeabilización de los paramentos verticales y de la losa de cobertura.

En las juntas entre los diferentes tramos se colocó un perfil de estanqueidad en la totalidad del perímetro y se selló la junta con un producto bituminoso.

Fig. 9

- Respecto al entorno geotécnico del tramo analizado, se observa que los terrenos existentes son básicamente granulares y por lo tanto altamente permeables, situándose el nivel freático a una profundidad de 2-3 metros respecto de la superficie (ver fig. 10)

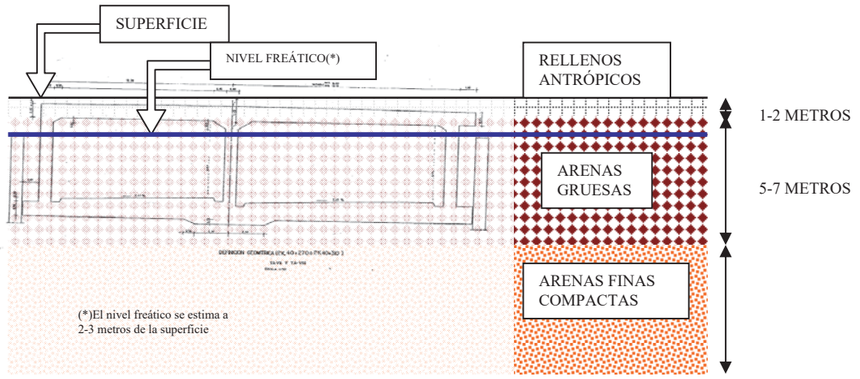
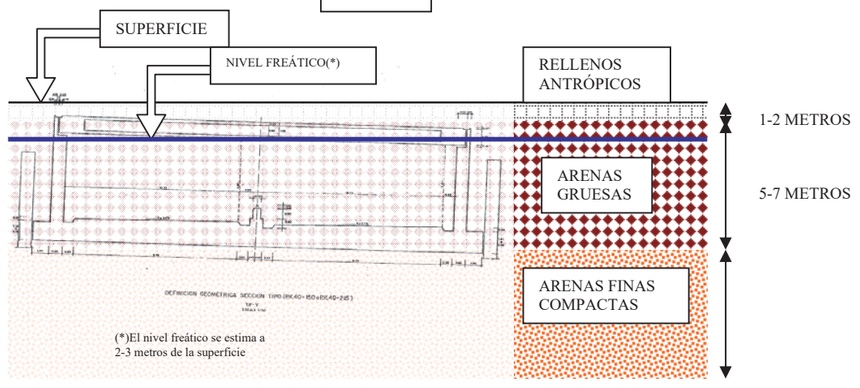


Fig. 10



- La situación del nivel freático, respecto a los puntos indica que el nivel de las subpresiones puede oscilar entre 4 y 5 T/m2 bajo la losa del cajón (ver fig.11).

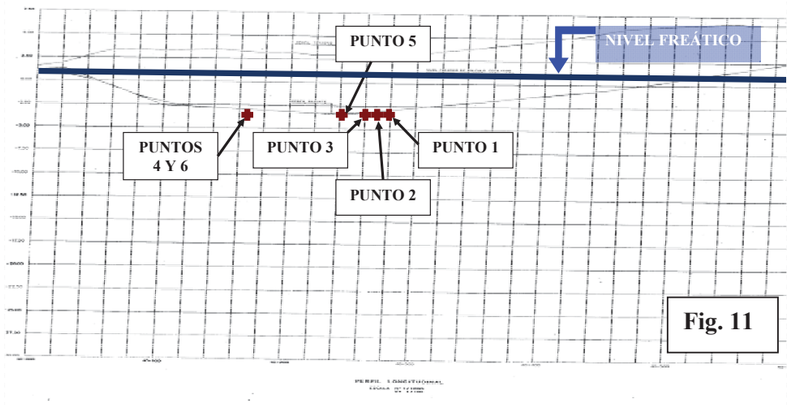


Fig. 11

DATOS OBTENIDOS EN FASE DE INSPECCIÓN

Sobre los puntos 1,2,3,4,5 y 6 se han realizado diversas inspecciones, realizándose en alguna de ellas, un fresado del pavimento hasta alcanzar la estructura, cabe destacar la inspección realizada el día 13 de Junio, en la que se llegó a descubrir, mediante fresado una gran parte del tramo analizado en el sentido Besos. En esta fase de inspección se destacan los siguientes aspectos:

- El posicionamiento de las juntas reflejado en los planos "as built" no coincide con los datos medidos en obra con una diferencia de varios metros como se refleja en la siguiente figura (ver fig.12).

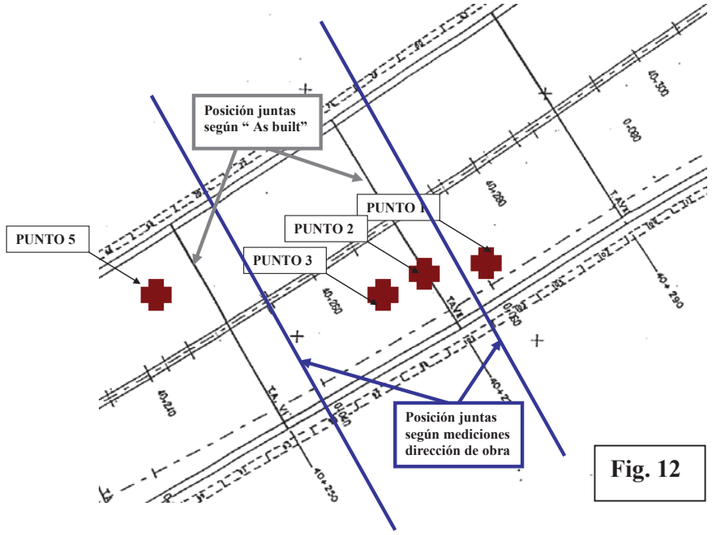


Fig. 12

- En la inspección realizada el 13 de Junio de 2010 se aprecia que el aspecto estructural de la losa es bueno, no apreciándose lesiones de relevancia(ver figura 13). En alguna junto se localizan tubos que debían tener una función de dren o para la inyección del material bentonítico que sella dicha junta (ver figura 14).

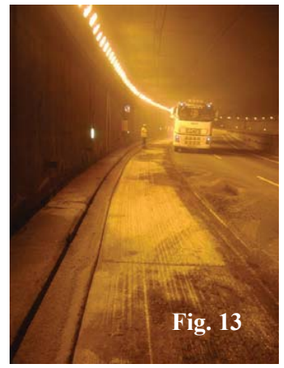


Fig. 13



Fig. 14

- En la inspección realizada el 13 de Junio de 2010 se descubrieron varias de las juntas en esta zona apreciándose que, incluso en aquellas en que, a nivel de infiltración, se habían comportado adecuadamente, el tratamiento de sellado estaba muy degradado (ver figura 15). Así mismo, se pudo apreciar la existencia de una junta que no coincidía con junta constructiva alguna (no había continuidad en muros perimetrales ni en estructura de cerramiento), la cual tampoco quedó reflejada en la documentación "As Built" analizada, por lo que seguramente se trataría de una junta constructiva, la cual, aparentemente fue tratada con los mismos criterios que el resto de juntas en base a la inspección superficial, cabe decir que esta junta no mostraba problema de infiltración alguno (ver figura 16).



Fig. 15

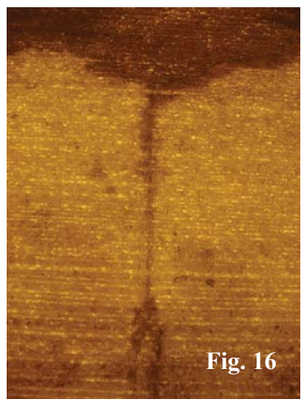


Fig. 16

- En el **punto 1** se aprecia una ligera humedad en la zona del arcén que a lo largo de las diferentes inspecciones realizadas se ha mantenido con un ligero grado de humedad. Este punto no está en la vertical de junta alguna y en base a las referencias del equipo de mantenimiento de obra, se estima que las humedades empezaron a ser detectables en Marzo de 2009 (ver figura 17). En la inspección realizada el 13 de Junio de 2010 se pudo apreciar que existía una zona alrededor de dicho punto donde también se empezaban a ver síntomas de afectación al pavimento (ver figura 18), una vez fresada dicha zona se apreció una entrada de agua infiltrada a través de la losa sin apreciarse una fisura concreta en el hormigón y de muy bajo caudal, empezándose a ver síntomas de entrada de agua después de varios minutos de espera y en forma de humedad, pasando luego a apreciarse algo de agua, se estima un caudal no superior a 50 ml/día.

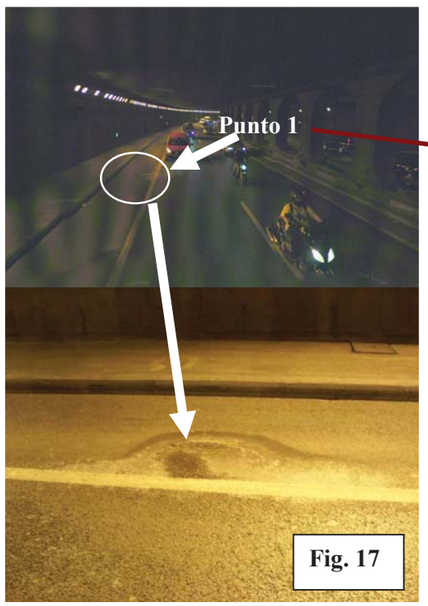


Fig. 17

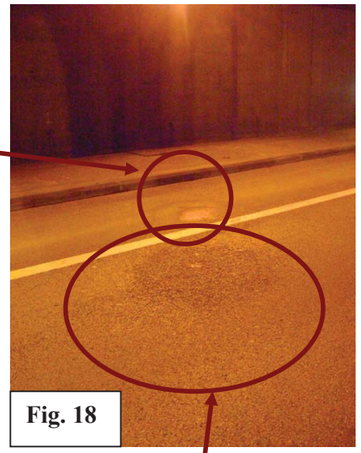


Fig. 18

Nueva zona de humedades detectada en inspección el 13 de Junio

- Los puntos 2 y 3 muestran humedades, en base a los datos del equipo de mantenimiento, desde Marzo de 2009. En fase de inspección se ha apreciado la presencia de humedades, llegándose a detectar pequeños afloramientos de agua (ver figuras 19 y 20)

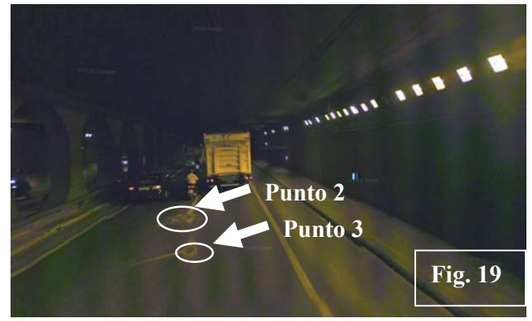


Fig. 19

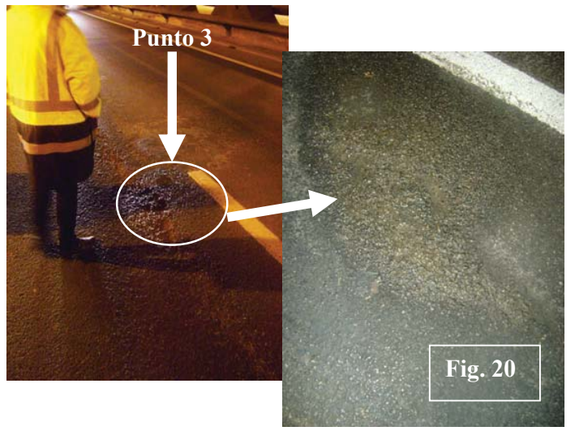
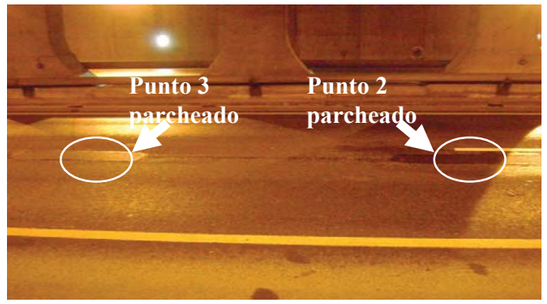


Fig. 20

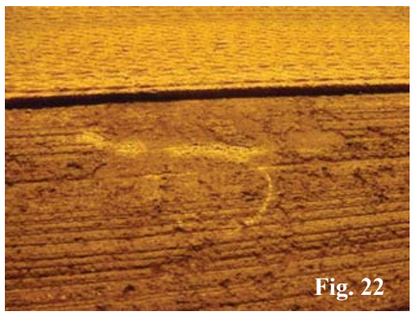
- Durante el mes de Marzo de 2010 se realizó una actuación de "parcheo" mediante fresado y repavimentado de los puntos 2 y 3, 10 días después se apreciaba la existencia de nuevos indicios de humedad, (ver figura 21)

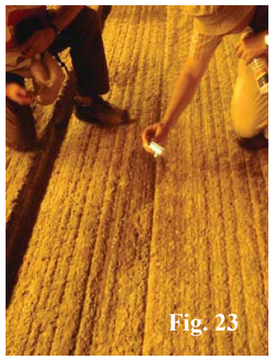






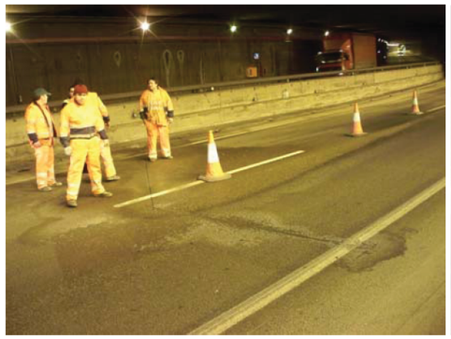
- En los **puntos 2 y 3**, en la inspección realizada el 13 de Junio de 2010, una vez fresada dicha zona se apreció una entrada de agua infiltrada a través de la losa sin apreciarse una fisura concreta en el hormigón y de muy bajo caudal, empezándose a ver síntomas de entrada de agua después de varios minutos de espera y en forma de humedad, pasando luego a apreciarse algo de agua, se estima un caudal no superior a 50 ml/día.





Barcelona Junio de 2010	**INFORME : Informe referente a asesoría geotécnica para diagnóstico de filtraciones en varios tramos de la Ronda del Litoral de Barcelona**	Autor: Juan José Rosas Alaguero
Expediente 07/10/03		juanjose.ra@telefonica.net
		696402850

- El punto 4 está localizado sobre una junta estructural, apreciandose infiltraciones de especial importancia, pudiéndose estimar un caudal del orden de 0,2 litros por minuto. En base a los datos del equipo de mantenimiento, no se puede estimar la fecha de aparición de esta infiltración, aunque hay documentación de actuaciones realizadas en Marzo de 2009, por lo que la aparición es anterior, siendo en dichas fechas, suficientemente importante como para que se realizara una actuación con corte de pavimento con el objeto de conseguir un drenaje superficial (ver figura 24).

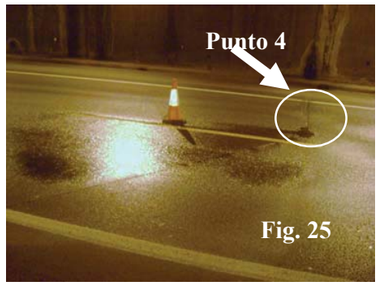






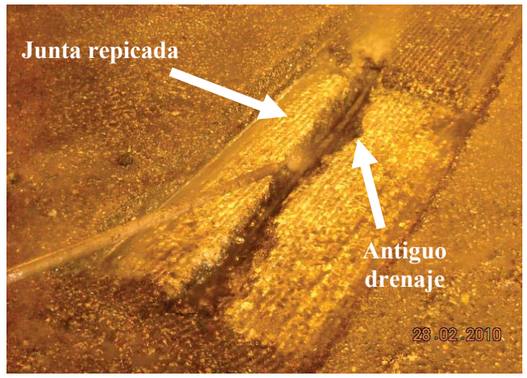


- En fase de inspección se pudo apreciar la importancia del afloramiento de agua en este punto respecto a los puntos vecinos (puntos 1,2,3y 5). El nivel de entrada de agua obligó a la realización de una actuación de urgencia con el objetivo de realizar una reparación provisional “parcheo” (ver figura 25).



En la actuación de urgencia se realizó un fresado previo del pavimento, en el cual se descubrió la losa en la zona de junta, pudiéndose observar que esta junta mostraba síntomas de haber sido repicada así como la presencia de un tubo en su interior, este tubo se extrajo y se pudo observar que estaba conectado con el sistema de drenaje del túnel, lo cual llevó a pensar que se trataba de una antigua reparación, a modo de drenaje, debido a que en fase constructiva o posteriormente, la junta de estanqueidad falló, de forma que el sistema utilizado permitía drenar la junta, manteniendo la parte superior de la losa seca, lo cual permitía aglomerar con suficientes garantías de éxito (ver figura 26). Este "parche" funcionó adecuadamente hasta que el propio dren se obturó o empezó a entrar agua en la junta por puntos a los que ya no accedía el dren, momento en el cual el agua afloraba hasta superficie .







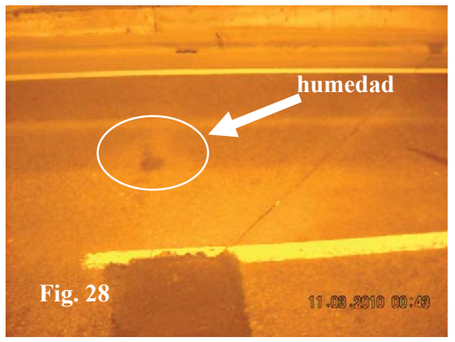
Barcelona Junio de 2010	INFORME : Informe referente a asesoría geotécnica para diagnóstico de filtraciones en varios tramos de la Ronda del Litoral de Barcelona	Autor: Juan José Rosas Alaguero
Expediente 07/10/03		juanjose.ra@telefonica.net
		696402850

A la vista de la situación y dado el carácter de urgencia debido a la necesidad de dar tráfico de forma urgente, se decidió rehabilitar el drenaje, limpiándolo con aire, entubándolo con un tubo ranurado y protegiéndolo con material drenante, procediendo a pavimentar posteriormente (ver figura 27).



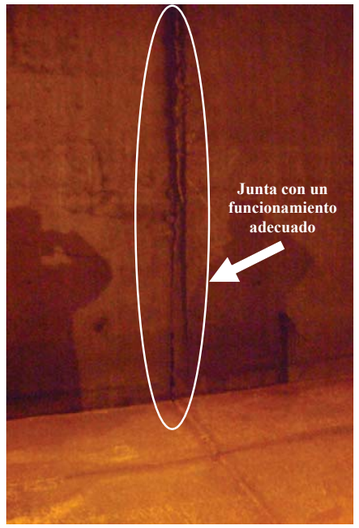


Cabe decir que la actuación se ha limitado al carril lento, ya que la ronda estaba en servicio, no pudiendo actuar en el carril rápido, como resultado de esta actuación parcial, pudo apreciarse, al cabo de 10 días, que aunque se había eliminado de forma completa la resurgencia de agua, se veían pequeños indicios de humedad en puntos del carril rápido (ver figura 28).



Se resalta el hecho de que en las juntas verticales de la estructura que forma el cajón en tramos anteriores y posteriores a la junta de los puntos 4 y 6, no mostraban indicios de infiltraciones, en cambio en la junta correspondiente a los puntos 4 y 6 dicha junta, en el muro, muestra claros indicios de un funcionamiento no adecuado de la impermeabilización, con infiltraciones de una cierta importancia (ver figura 29), debe destacarse que la información disponible parece apuntar que las juntas de la losa tienen continuidad con las juntas de los muros perimetrales, por lo que cabe la posibilidad que una entrada de agua por

las juntas del muro aflore en cualquier punto de la junta de la losa, si a esto le sumamos la relativa permeabilidad del pavimento, junto al hecho de la presión de agua, podría explicarse la salida de agua en cualquier punto del pavimento.



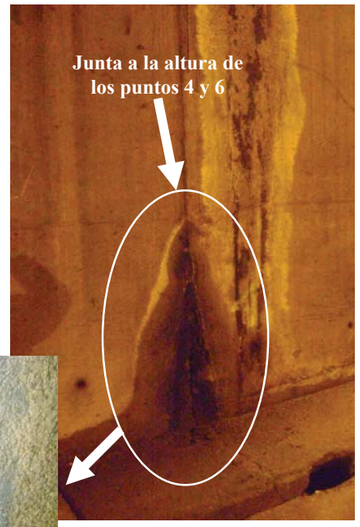



Fig. 29

El punto 5 muestra un cierto nivel de humedad que ha afectado algo al pavimento, en base a los datos del equipo de mantenimiento se dispone de datos de existencia de este punto desde Marzo de 2009, mostrándose muy variable ya que en diversas épocas la humedad no es perceptible. Este punto no coincide con junta alguna (ver figura 30).

Barcelona Junio de 2010	INFORME : Informe referente a asesoría geotécnica para diagnóstico de filtraciones en varios tramos de la Ronda del Litoral de Barcelona	Autor: Juan José Rosas Alaguero
Expediente 07/10/03		juanjose.ra@telefonica.net
		696402850

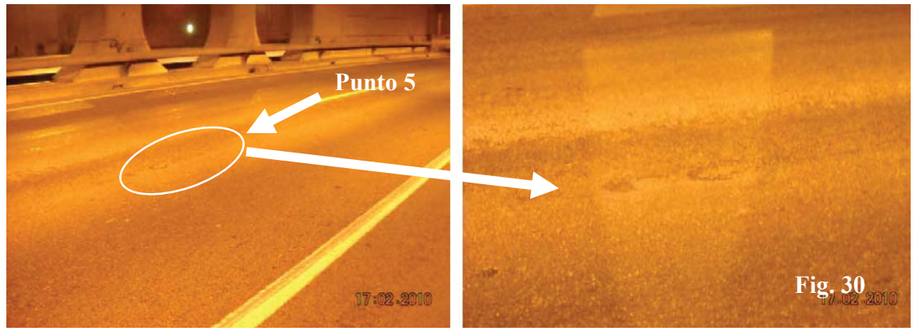


Fig. 30

El punto 6 está localizado a la altura del punto 4 pero en el sentido Llobregat, por lo que coincide con una junta estructural, aunque no es apreciable un nivel de salida de agua como el visto en el punto 5 si se aprecian síntoma de humedad así como deterioro del pavimento (ver figura 31).

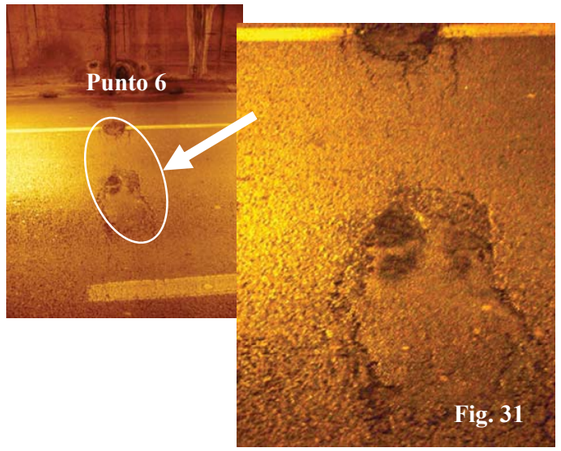


Fig. 31

Análisis lesiones sobre punto 7

El punto objeto de este apartado se sitúa en el entorno del kilómetro 10+370 en el sentido Llobregat, superficialmente estaría situado a la altura del inicio del Paseo Colon (ver figura 32).



Fig. 32

DATOS REFERENTES A LA INFRAESTRUCTURA

Del estudio de la documentación disponible referente a la infraestructura existente, concretamente de los documentos “Proyecto de liquidación del cinturón del litoral de Barcelona, tramo 2-Colon, tomo 1” y “Proyecto de liquidación del cinturón del litoral de Barcelona, tramo 3-Moll de la Fusta” se han obtenido una serie de datos que se han considerado pertinentes, y que se exponen a continuación. Se resalta el hecho de que el PUNTO 7 coincide con el contacto entre los tramos 2 y 3 arriba mencionados.

En los documentos analizados se utilizan referencias kilométricas propias de cada tramo, basadas en considerar como inicio del tramo 2 el kilómetro 20+000, situado a la altura de Colon y aumentando en sentido Besos finalizando en el kilómetro 20+734, punto éste que se corresponde con el PUNTO 7, el cual se corresponde con el kilómetro actual 10+372 aumentando en sentido Llobregat. Así mismo en el tramo 3 se considera como inicio el kilómetro 30+000, el cual coincide con el PUNTO 7, aumentando en sentido Besos, en las figuras 33,34 y 35 se refleja una tabla con la equivalencia de ambas referencias kilométricas para cada una de las localizaciones de las lesiones, así como el volcado de éstos puntos sobre los planos del “as built”.

Barcelona Junio de 2010	**INFORME : Informe referente a asesoría geotécnica para diagnóstico de filtraciones en varios tramos de la Ronda del Litoral de Barcelona**	Autor: Juan José Rosas Alaguero
Expediente 07/10/03		juanjose.ra@telefonica.net
		696402850

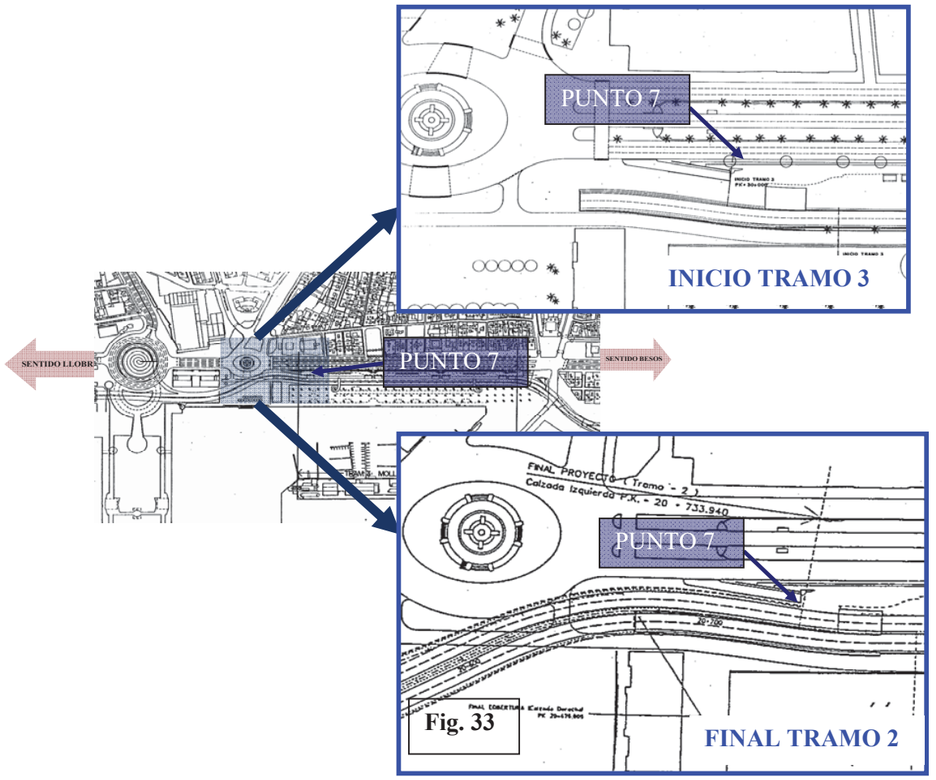


Fig. 33

PUNTO	PK. NUEVO	PK. ANTIGUO TRAMO 2	PK. ANTIGUO TRAMO 3
7	10+838 SENTIDO LLOBREGAT	20+734	30+000

Fig. 34

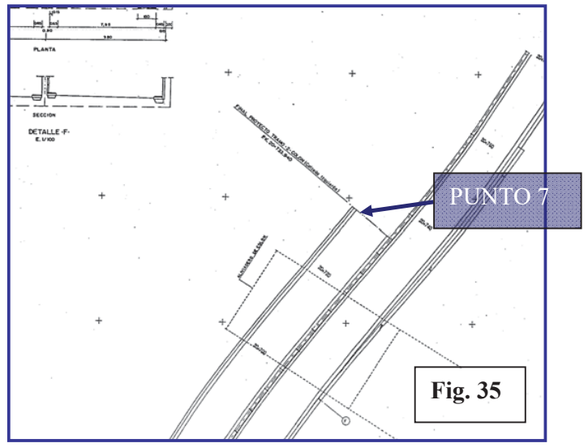


Fig. 35

La metodología constructiva que refleja la documentación "As Built" del tramo 2, se basa en la realización de un conjunto de muros pantalla prefabricados perimetrales, para la realización de estos muros pantalla se procedió a la excavación de los correspondientes módulos utilizando lodos bentoníticos como elemento estabilizador, para posteriormente colocar en el interior de la excavación los correspondientes módulos de muro pantalla prefabricado. Posteriormente a la realización de los muros pantalla se realizaba la excavación hasta la cota de losa, realizando la losa por tramos de longitud representativa 20 metros.

A efectos de impermeabilización se diferencian los siguientes mecanismos (ver figura 36):

- En las juntas entre pantallas se considera que la existencia de un espesor de aproximadamente 15 cm de bentonita cemento, resultado de la diferencia entre la excavación de los módulos y los módulo prefabricados, garantiza la adecuada estanqueidad.
- En los propios muros pantalla también se confía en la existencia de esta capa en el trasdós del muro pantalla.
- En el contacto entre el muro pantalla y la losa se observa la existencia de una "entalla" que garantiza una cierta imbricación entre la losa y los módulos de pantalla, este mecanismo se mejora, a efectos de estanquidad, con la utilización de hormigones expansivos así como la colocación de inyectores para una posterior inyección de material impermeabilizante.
- Entre los diferentes tramos de losa se coloca un perfil tipo "water-stop"
- La losa se impermeabiliza colocando entre el hormigón de limpieza y la propia losa una lámina asfáltica.

Barcelona Junio de 2010	**INFORME : Informe referente a asesoría geotécnica para diagnóstico de filtraciones en varios tramos de la Ronda del Litoral de Barcelona**	Autor: Juan José Rosas Alaguero
Expediente 07/10/03		juanjose.ra@telefonica.net
		696402850

Cabe decir que el punto 7 coincide con al unión entre el tramo 2 y el tramo 3, no habiéndose encontrado información alguna sobre como se ha resuelto este contacto ni de la tipología estructural utilizada en el tramo 3.

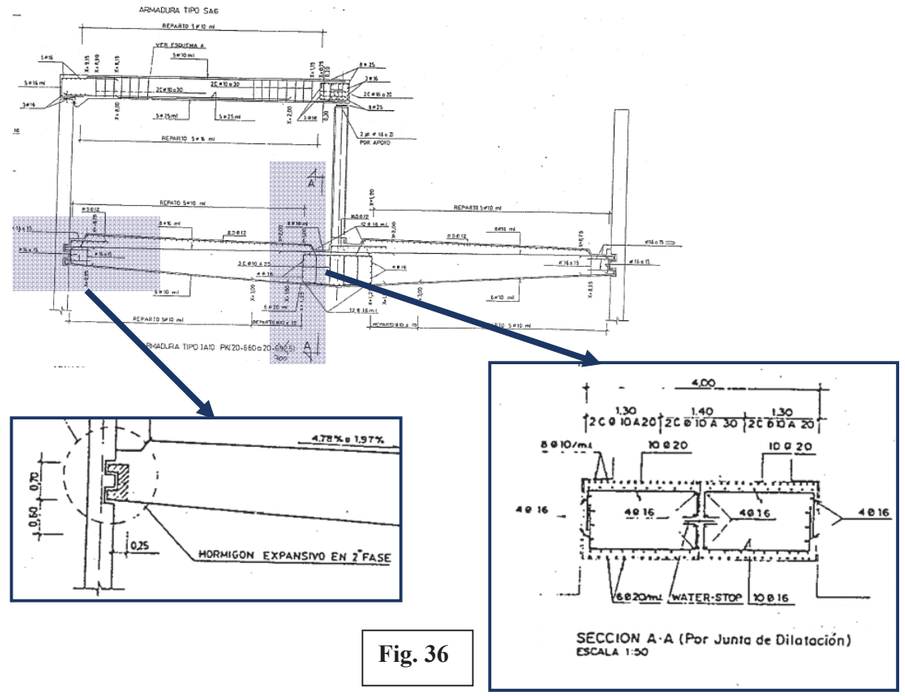


Fig. 36

Respecto al entorno geotécnico en el entorno del PUNTO 7, se observa que los terrenos existentes son básicamente granulares y por lo tanto altamente permeables, diferenciándose una primera capa formada por rellenos antrópicos sobre una capa de arenas gruesas con presencia de gravas, situándose el nivel freático a una profundidad de 4-5 metros respecto de la superficie (ver figuras 37, 38 y 39). Cabe destacar que el nivel freático, en este punto, tiene un nivel muy parecido al del pavimento, por lo que las subpresiones asociadas serán muy bajas, esto conlleva que además de considerar la posibilidad que el origen de las filtraciones sea procedente de la capa freática, también sea valorable un origen externo asociado a pérdidas de la red de suministro de agua, saneamiento o drenaje.

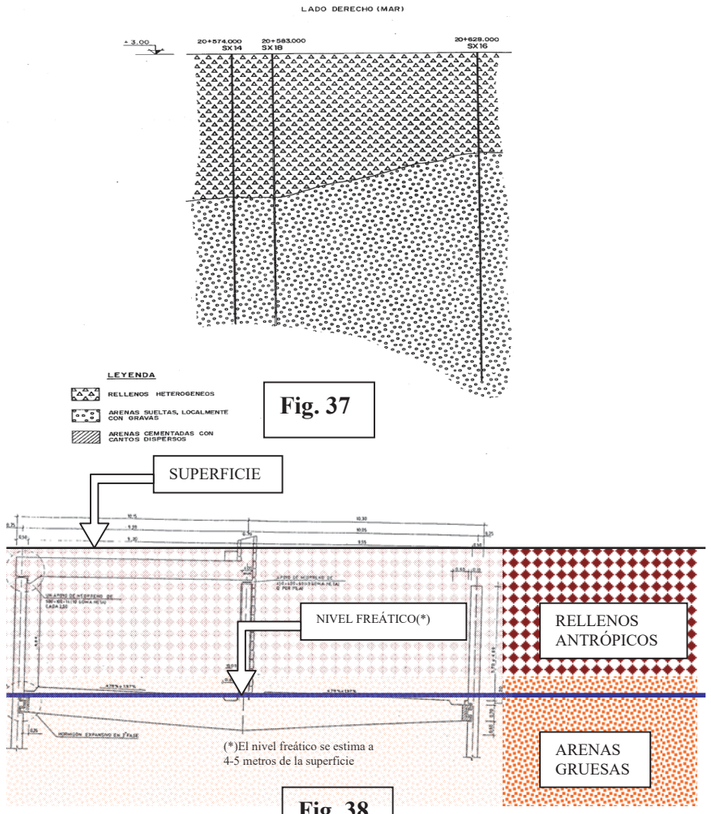


Fig. 37

Fig. 38

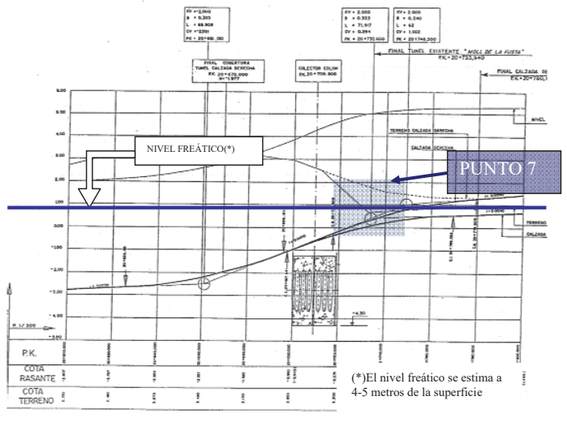


Fig. 39

Barcelona Junio de 2010	**INFORME : Informe referente a asesoría geotécnica para diagnóstico de filtraciones en varios tramos de la Ronda del Litoral de Barcelona**	Autor: Juan José Rosas Alaguero
Expediente 07/10/03		juanjose.ra@telefonica.net
		696402850

Otro aspecto destacable de la documentación analizada es la presencia del aparcamiento colindante así como un conjunto de drenajes que atraviesan bajo la losa de la Ronda, y cuyo mal funcionamiento podría explicar las infiltraciones de agua (ver figura 40).

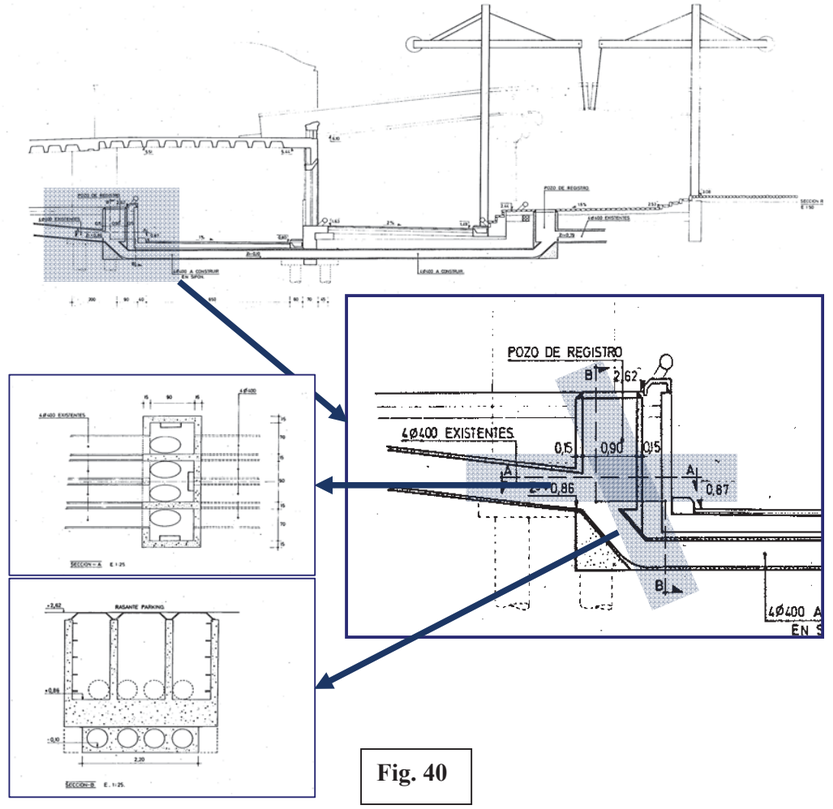


Fig. 40

Otro aspecto que se considera interesante de mencionar, es el hecho de que la documentación analizada plantea que tanto en el tramo 2 como en el tramo 3, la calzada en el sentido Llobregat desagua transversalmente dirección mar, con una pendiente especialmente pequeña en el tramo 2 y previendo el correspondiente sistema de drenaje. Así mismo, el inicio del tramo 2 es prácticamente plano longitudinalmente, salvo en los primeros metros, donde la pendiente llega al 4%. La disposición geométrica arriba descrita es especialmente sensible a reperfilados, de forma que no se ha de descartar que en posteriores repavimentaciones se modificara el comportamiento del drenaje pensado en fase de proyecto.

DATOS OBTENIDOS EN FASE DE INSPECCIÓN

Sobre el punto 7 se han realizado diversas inspecciones, realizándose en una de ellas, un fresado del pavimento hasta alcanzar la estructura, de esta fase de inspección se destacan los siguientes aspectos:

- Viniendo desde el lado Besos hacia el PUNTO 7 se observa una presencia bastante perenne de humedad, lo cual hace sospechar que en este tramo parte del drenaje superficial no se dirige dirección mar, tal y como estaba previsto en proyecto. Como resultado de esta situación es previsible la acumulación de agua (ver figura 41).

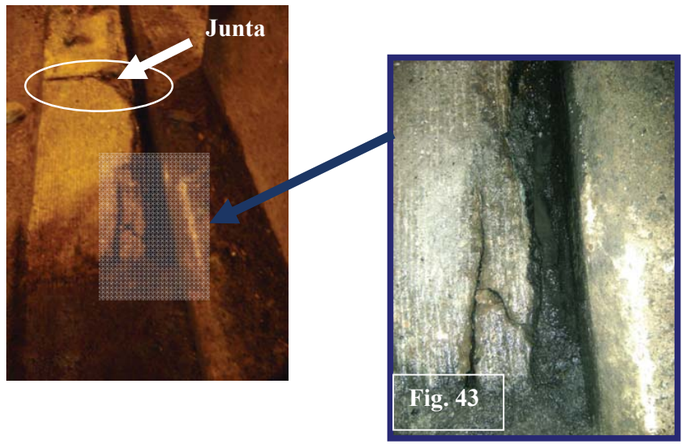


- Desde el principio de la fase de fresado se aprecia una cierta resurgencia de agua con indicios tanto de entrada de agua verticalmente en la zona de contacto entre el tramo 3 y tramo 2, como de saturación de agua del pavimento (ver figura 42).

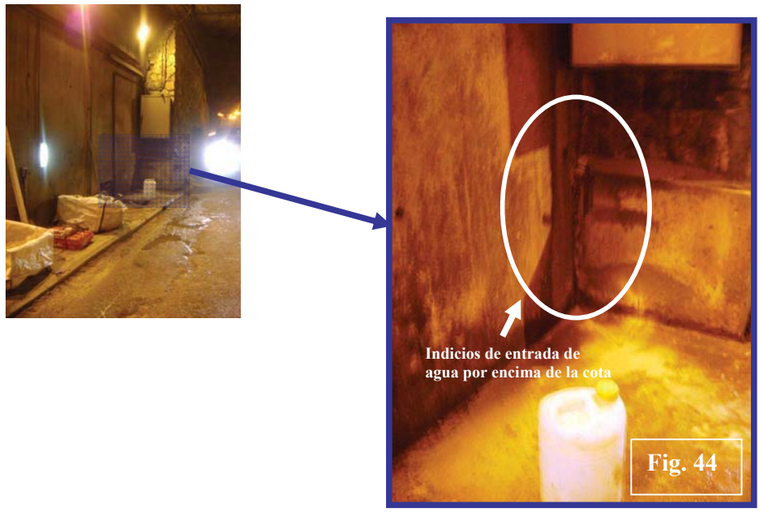


Barcelona Junio de 2010	**INFORME : Informe referente a asesoría geotécnica para diagnóstico de filtraciones en varios tramos de la Ronda del Litoral de Barcelona**	Autor: Juan José Rosas Alaguero
Expediente 07/10/03		juanjose.ra@telefonica.net
		696402850

- Una vez finalizado el fresado, hasta descubrir la estructura, se aprecia claramente ésta, la junta de unión entre ambos planos, diversas lesiones, así como un paleocanal que apunta a la existencia de un antiguo drenaje, el cual quedó cegado en alguna fase de repavimentación (ver figura 43).



- Se aprecian indicios de entrada de agua a través del muro en la zona del PUNTO 7, la cota de entrada de agua es sensiblemente superior a la del pavimento (ver figura 44).



- Uno de los puntos inspeccionados ha sido el aparcamiento que linda con la Ronda del Litoral en el tramo bajo el Paseo de Colon, ya que una de las entradas a dicho aparcamiento está en el entorno del PUNTO 7 (ver figura 45).

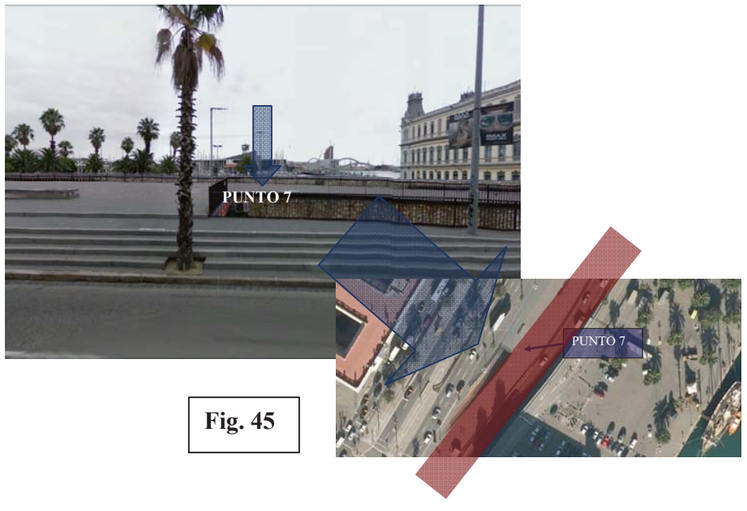


Fig. 45

En dicha inspección se han localizado diversas instalaciones sensibles de ser origen de las infiltraciones detectadas en la Ronda, como pudieran ser el propio drenaje del aparcamiento o instalaciones enterradas como la visible de Parcs i Jardins. Así como varios armarios-salas a la altura del punto 7 (ver figuras 46 y 47).

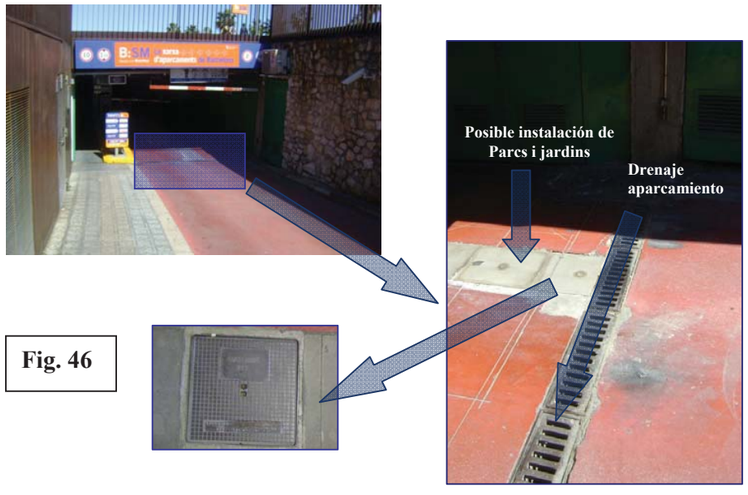


Fig. 46

Barcelona Junio de 2010	**INFORME : Informe referente a asesoría geotécnica para diagnóstico de filtraciones en varios tramos de la Ronda del Litoral de Barcelona**	Autor: Juan José Rosas Alaguero
Expediente 07/10/03		juanjose.ra@telefonica.net
		696402850



Fig. 47

- A lo largo del mes de Junio de 2010 se han inspeccionado algunas de las instalaciones mencionadas no apreciándose síntomas de perdidas.

DIAGNÓSTICO

En base a los datos obtenidos en fase de recopilación y análisis de la documentación disponible así como en la fase de inspección se destacan los siguientes aspectos a modo de diagnóstico a fecha del presente informe:

- Las lesiones observadas y objeto de este informe son de carácter puntual y están asociadas a una serie de vicios ocultos cuyo origen, con mucha probabilidad, se remonta al momento de la construcción de la infraestructura, limitándose, a fecha de este informe, a 7 puntos concretos (se han numerado de 1 a 7). Independientemente de lo comentado y en base a los indicios observados en las diferentes inspecciones, es previsible que en el futuro aparezcan nuevas lesiones, en otras localizaciones, de similares características a las aquí analizadas. Debe resaltarse que el periodo de uso de la infraestructura aquí analizada es del orden de 20 años, por lo que se descarta que las lesiones estudiadas estén asociadas al final de la vida útil de los elementos implicados.

- Se ha diferenciado entre las lesiones de los puntos 1,2,3,4,5 y 6 respecto al punto 7, en base a que ambos grupos están en zonas con tipologías constructivas diferentes y que los puntos 1 a 6 están entre 4 y 5 metros por debajo del nivel freático, mientras que el punto 7 está a una cota similar a la del nivel freático.

- Respecto a los puntos 1 a 6, se considera que el origen de las infiltraciones de agua existente, es la entrada de agua a través de un fallo en la impermeabilización de las juntas (pinchazo) entre los diferentes tramos estructurales, así como pequeñas infiltraciones a través de la propia losa, no apreciándose en ésta lesión destacable, por lo que dicha agua se está

infiltrando a través de sistemas de microfisuras, entendiendo que las barreras de impermeabilización no han funcionado adecuadamente.

- Respecto a las juntas, éstas, en su mayoría, son continuas en todo el tramo estructural, ya que, en esta zona, la Ronda del Litoral/ se construyó mediante tramos modulares formados por cajones, de forma que las juntas entre tramos, son continuas tanto en la losa inferior como en los muros laterales del cajón e incluso la losa superior. Esta disposición de juntas, hace que cuando en algún punto falla la impermeabilización de ésta, el agua pueda infiltrarse a través de dicho punto, debido a la presión piezométrica, y luego circule a través de la junta aflorando al exterior en el punto que presente menor dificultad. El punto donde aflorará el agua infiltrada a través del "pinchazo" en la impermeabilización, el cual, como se ha comentado, puede estar en cualquier lugar de la junta, tanto en losa como en muros, o a través de una fisura en la losa, mientras esté bajo el nivel freático, será el que presente menos dificultades a la circulación del agua, pudiendo estar a una cierta distancia del punto de infiltración.

- Respecto a los puntos de infiltración no correspondientes con juntas, se aprecia que las lesiones en el pavimento se corresponden aproximadamente con los puntos de infiltración de la losa, estos puntos de infiltración deben verse más como zonas de infiltración, habiéndose localizado zonas de infiltración e influencia de ésta, del orden de 4 m2

- La localización de un mecanismo puntual de drenaje en la junta de los puntos 4 y 6, indica que esta problemática ya se hizo evidente en fases anteriores, "arrastrándose" en el tiempo las consecuencias de una mala construcción..

- Dado que la losa está cubierta con un pavimento asfáltico continuo, no habiéndose reflejado en dicho pavimento las juntas estructurales y considerando éste como un elemento relativamente permeable, se considera factible la circulación del agua infiltrada a través de las juntas "pinchadas", o fisuras en la propia losa, aflorando en superficie allí donde el agua encuentre el camino de menor resistencia, siendo factible que estos puntos esté alejados de las juntas una cierta distancia que no se estima superior al metro. Debe destacarse que en este tramo se han realizado diversas operaciones de repavimentación, parcheo, etc, por lo que existe una gran heterogeneidad tanto en horizontal como en vertical en la capa de pavimento. Independientemente de lo comentado, en las inspecciones realizadas, se ha podido apreciar que las lesiones del pavimento se correspondían con infiltraciones prácticamente en la vertical de dichas lesiones.

- Debe valorarse el hecho de que el agua presenta una cierta agresividad debido a la probable presencia de agua afectada por la cercanía del mar.

Barcelona Junio de 2010	**INFORME : Informe referente a asesoría geotécnica para diagnóstico de filtraciones en varios tramos de la Ronda del Litoral de Barcelona**	Autor: Juan José Rosas Alaguero
Expediente 07/10/03		juanjose.ra@telefonica.net
		696402850

Debe destacarse que cuando se han descubierto armaduras de la losa en las fases de fresado, ésta no presentaba indicios de oxidación.

- Respecto al punto 7, se considera como pertinentes todos los aspectos mencionados anteriormente para los puntos 1 a 6, más aun cuando dicho punto coincide con la conexión de dos tipologías estructurales diferentes, tanto a efectos geométricos como por el hecho de haberse realizados en periodos distintos. Debe destacarse, que en este punto 7 la subpresión es mínima en comparación a la existente en los puntos 1 a 6.

- Independientemente de lo comentado en el punto anterior existen indicios, que permiten dudar, no solo que el agua existente en dicha zona no es de origen freático sino que incluso puede no ser infiltrada a través de un fallo de la impermeabilización (pinchazo), total o parcialmente, se destacan los siguientes aspectos que refuerzan esta posibilidad:

  - Una análisis somero de las pendientes en la zona del punto 7 parece apuntar hacia una posible circulación del agua superficial que genere un punto de acumulación superficial así como un "cruce" lento del agua, atravesando la calzada de forma transversal, a falta de drenaje en el lado montaña y debido a un cambio de pendiente en dicha zona. Esta acumulación es problemática debido a que puede no existir mecanismos internos de drenaje eficientes, aspecto éste, que junto a la impermeabilidad de la losa condiciona la acumulación de agua y que el pavimento asfáltico esté siempre saturado de agua, sin posibilidad de drenaje.

  - El hecho de que la cota de la zona del punto 7 sea muy similar a la del nivel freático, indica que el nivel de presiones es mínimo.

  - Se aprecian indicios de entrada de agua, en el punto 7, a través del muro a cotas superiores a las de pavimento.

  - En fase de prospección se ha localizado un paleocanal de drenaje tapado por pavimentaciones posteriores, lo cual parece apuntar al hecho de que la problemática localizada ya fue detectada y posteriormente tratada en su momento.

  - En la documentación analizada correspondiente al tramo 3 bajo la Avenida Colon, se observan detalles de sistemas de drenaje que atraviesan la Ronda del Litoral bajo la losa y cuyo fallo podría perfectamente explicar una posible aportación de agua en el punto 7, a una cota superior a la del nivel freático que aflorase en el punto analizado. Este punto cobra especial importancia si se considera la presencia del aparcamiento subterráneo que linda con la Ronda del Litoral a lo largo del tramo 3 y cuyo pavimento tiene una cota algo mayor a la del sentido Llobregat de la Ronda del Litoral. Una visita a

dicho aparcamiento muestra la presencia de salas de control a la altura del punto 7 así como sistemas de drenaje y suministro de agua en puntos muy cercanos al punto 7.

LÍNEAS DE ACTUACIÓN

Con el grado de conocimiento alcanzado sobre las lesiones objeto de este informe se aconsejan las siguientes líneas de actuación:

- Una actuación general sobre la infraestructura con la finalidad de dotar a ésta de unas garantías adecuadas de funcionamiento durante la vida útil de la infraestructura conllevaría unos costes tanto económicos como operativos seguramente no asumibles, debiéndose poner en duda todos los mecanismos de impermeabilización de la infraestructura ya que las lesiones objeto de este informe apuntan claramente a vicios ocultos cuyo origen seguramente se remonta a la construcción de la infraestructura.

- En base al punto anterior se aconseja la elaboración de unos criterios de actuación en función de las tipologías de lesiones observadas tanto ahora como en un futuro, estableciendo un protocolo que no únicamente considere la reparación de dicha lesión sino que valore condicionantes, como el espacio disponible, limitaciones al tráfico, tiempo de respuesta, posibles necesidades de mantenimiento, puntos débiles, etc. El resultado de la aplicación de este protocolo permitirá poder mantener un nivel de funcionamiento de la infraestructura dentro de unos niveles admisibles, entendiendo las actuaciones a realizar como unas medidas paliativas de la patología existente.

- En los puntos siguientes se muestran las líneas de actuación sobre las lesiones objeto de este informe que deben servir para establecer tipologías de actuación en función de los tipos de lesiones que aparezcan en el futuro. Es importante mencionar que dicho protocolo partirá de la base de clasificar la lesión en función de los aspectos observados una vez se comience la actuación, por lo que deberá contemplarse el hecho de que debe de disponerse de los medios materiales y humanos para poder decidir y actuar en el mismo momento que se está realizando la intervención, esto conllevará que antes de cualquier actuación, debe de planificarse en base a los diferentes escenarios posibles una vez se inicie la actuación de reparación. La dinámica arriba descrita, es claramente diferente a una dinámica de mantenimiento de una infraestructura, por lo que es conveniente que se segregue adecuadamente los diferentes procesos.

- Además del protocolo de actuación mencionado, debe realizarse un inventario de las actuaciones realizadas, estando éstas adecuadamente documentadas y referenciadas, de forma que el histórico de éstas sea consultable y transmisible en el tiempo.

Barcelona Junio de 2010	**INFORME : Informe referente a asesoría geotécnica para diagnóstico de filtraciones en varios tramos de la Ronda del Litoral de Barcelona**	Autor: Juan José Rosas Alaguero
Expediente 07/10/03		juanjose.ra@telefonica.net
		696402850

- En la zona correspondiente al tramo 4, bajo Pla de Palau, donde el origen de las lesiones es una infiltración a través de las juntas, así como las posibles lesiones de este tipo que puedan aparecer en el futuro, seguramente no se podrá ser conocedor del punto exacto donde se produce la infiltración "el pinchazo", debido a esto, se aconseja sellar toda la junta bajo el pavimento y prever drenajes laterales que drenen ésta y que impidan que el agua que se infiltre en la junta llegue al pavimento. En el caso de actuaciones provisionales puede plantearse la colocación de drenes que redirijan el agua para que ésta no entre en contacto con el pavimento. A modo de ejemplo se adjunta esquema de tratamiento de junta de losa, la cual permite absorber pequeños movimientos diferenciales entre los labios de la junta sin perder su capacidad de sellado, cabe decir que para la posterior realización del pavimento en caliente y con la finalidad de no afectar a los elementos plásticos, debido a la alta temperatura de la mezcla en caliente, deberá colocarse capas ignífugas de protección previo al vertido de la mezcla asfáltica en caliente (ver figura 39).

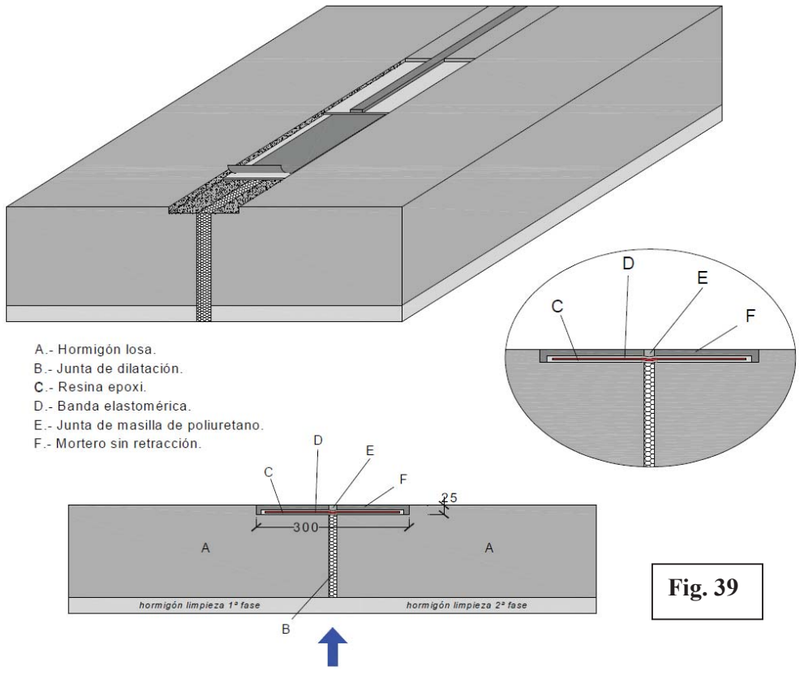


Fig. 39

- En las zonas correspondientes al tramo 4, bajo Pla de Palau, correspondiente a los puntos 1,2,3 y 5, así como las posibles lesiones de este tipo que puedan aparecer en el futuro, se considera que el origen de las lesiones es una

infiltración a través de una fisura en la losa o un área de especial microfisuración a una distancia de la lesión que se estima no superior al metro. La metodología de reparación a realizar dependerá de si se localiza alguna fisura en el hormigón por donde entre el agua de forma clara o si se trata de una zona con una especial densidad de microfisuración que genere una entrada difusa y muy lenta de agua, en ambos casos, se fresará la losa en 3-4 cm, en una superficie de unos 4 m2 (esta superficie se adapatará a la situación real observada una vez iniciado el fresado) hasta descubrir la armadura superior, colocando a posteriori una capa de mortero de reparación de alta resistencia y mínima retracción, estimándose adecuado que dicho mortero esté armado con fibras plásticas, en el cotacto entre el mortero de reparación impermeabilizante y el hormigón de la losa se aplicará un material sellante adecuado. En el caso de que se considere que el agua entra a través de una fisura o sistema de fisuras visualmente apreciables, tras el fresado del pavimento, el tratamiento se basará en llevar a cabo una inyección con resinas hidroexpansivas para posteriormente tratar y reparar la zona con morteros de sellado-reparación (ver figura 40), en el caso de fisuras especialmente finas se realizará una inyección con silicatos. En el caso de que se considere que el agua entra a través de una zona microfisurada, con entrada de agua difusa y muy lenta, sin poderse apreciar visualmente fisura alguna, se optará por el mencionado fresado de la losa de 3-4 cm, y la colocación de un mortero de reparación en una superficie de unos 4 m2 (esta superficie se adapatará a la situación real observada una vez iniciado el fresado), previa capa de resinas al agua para garantizar un adecuado contacto, se valorará la posible necesidad de hacer un tratamiento generalizado previo de inyección mediante silicatos en dicha superficie si el afloramiento de agua se hace evidente después de 10 minutos de observación tras el fresado y posterior secado con aire.

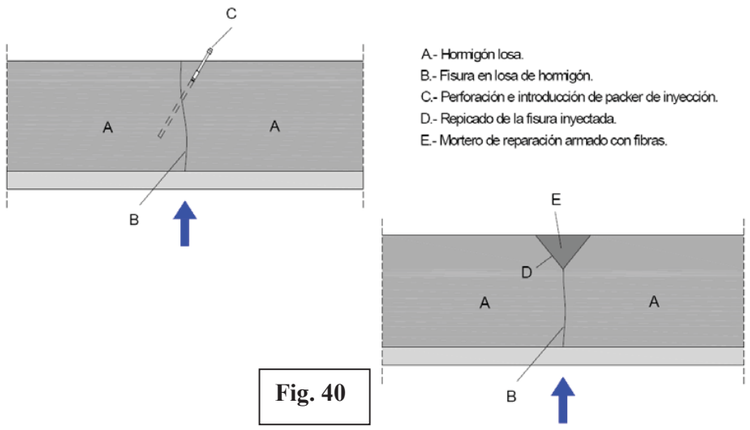


Fig. 40

- En el Punto 7, a efectos de posible fallo de la junta entre los dos tramos estructurales es aplicable todo lo mencionado en el anterior punto respecto a la zona de los puntos de 1 a 6. En esta zona se han apreciado lesiones en la losa

Barcelona Junio de 2010	**INFORME : Informe referente a asesoría geotécnica para diagnóstico de filtraciones en varios tramos de la Ronda del Litoral de Barcelona**	Autor: Juan José Rosas Alaguero
Expediente 07/10/03		juanjose.ra@telefonica.net
		696402850

existente, estas lesiones deberán repararse adecuadamente. Cabe decir que antes de hacer estas actuaciones se aconseja resolver los aspectos relacionados con problemas en el drenaje superficial así como posibles fugas de instalaciones vecinas.

- Deberá analizarse la circulación superficial de agua en el entorno del punto 7, generando los drenajes superficiales adecuados para garantizar la no acumulación de agua. Debe destacarse que en esta zona hay una aportación importante de agua así como e residuos, por lo que deberá tenerse especial cuidado con el mantenimiento del sistema de drenaje.

- Los tratamientos descritos en los puntos anteriores requieren un adecuado conocimiento de los materiales a utilizar así como una experiencia mínima para su aplicación, por todo ello se deberá seleccionar empresas de probada solvencia y, en una fase previa, trabajar con la o las empresas seleccionadas para explicitar de la forma totalmente detallada los tratamientos a realizar y materiales a utilizar en base a los sistemas de la empresa especializada, utilizando las recomendaciones de este informe como base para la definición de la operativa final.

CONCLUSIÓN

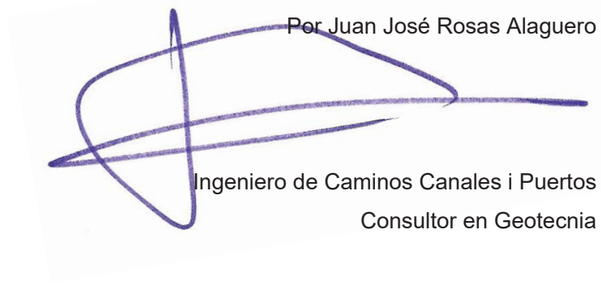
El presente documento ha reflejado los aspectos más destacables y pertinentes, de la documentación disponible, especialmente la relacionada con el proyecto de los elementos implicados en las lesions así como otra documentación generada posteriormente y relacionada con la fase de explotación. Así mismo se ha expuesto aquellos aspectos evidenciados en fase de investigación de campo sobre las diversas lesiones analizadas en la supervisión de las diferentes prospecciones realizadas, así como en las entrevistas con el personal implicado en la fase de mantenimiento y gestión de la infraestructura.

En base al análisis realizado se ha concluido que las lesiones observadas y objeto de este informe son el reflejo de una serie de vicios ocultos cuyo origen, con mucha probabilidad, se remonta al momento de la construcción de la infraestructura, limitándose, a fecha de este informe, a siete puntos concretos, siendo previsible que en el futuro aparezcan nuevas lesiones, en otras localizaciones, de similares características a las aquí analizadas. Considerando lo anterior, una actuación general sobre la infraestructura con la finalidad de dotar a ésta de unas garantías adecuadas de funcionamiento durante el resto de vida útil de la infraestructura se considera que conllevaría unos costes tanto económicos como operativos no asumibles, por lo que se aconseja la elaboración de unas actuaciones puntuales “paliativas”, estableciendo un protocolo que considere tanto la reparación de dicha lesión como que valore condicionantes, como el espacio disponible, limitaciones al tráfico, tiempo de respuesta, posibles necesidades de mantenimiento, puntos débiles, etc.

La dinámica de actuación descrita, es muy diferente a una dinámica de mantenimiento de una infraestructura, por lo que es aconsejable segregar adecuadamente ambos procesos ya que los tratamientos descritos en los puntos anteriores requieren un adecuado conocimiento de los materiales a utilizar así como una experiencia mínima para su aplicación, por todo ello se deberá seleccionar empresas de probada solvencia y, en una fase previa, trabajar con la o las empresas seleccionadas para explicitar de la forma totalmente detallada los tratamientos a realizar y materiales a utilizar en base a los sistemas de la empresa especializada, utilizando las recomendaciones de este informe como base para la definición de la operativa final. Cabe destacar que deberá preverse un cierto desfase desde que se evidencie las lesiones hasta que se pueda actuar debido especial complejidad de los trabajos a realizar así como la necesidad de coordinar numerosas actividades en muy poco espacio y tiempo.

En Barcelona 23 de Junio de 2010

Por Juan José Rosas Alaguero



Ingeniero de Caminos Canales i Puertos

Consultor en Geotecnia

ANNEX NÚM. 2

DOCUMENTACIÓ FOTOGRÀFICA

TRACTAMENT AMB INJECCIONS DEL TERRENY SOTA LA LLOSA DE FONAMENTACIÓ DELS TÚNELS DE LA RONDA DEL LITORAL EN EL TRAM COLOM - MOLL DE LA FUSTA. FASE I

ANNEX NÚM. 2 - DOCUMENTACIÓ FOTOGRÀFICA

Per a una millor comprensió de les actuacions previstes en el Projecte "**Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació dels túnels de la Ronda del Litoral en el Tram Colom - Moll de la Fusta. Fase I"**, a continuació es mostren una sèrie de fotografies de l'àmbit d'intervenció, tant de l'exterior, de la zona d'implantació de l'obra, com de l'interior dels túnels de la Ronda Litoral en el tram Moll de la Fusta.

Barcelona, abril de 2025

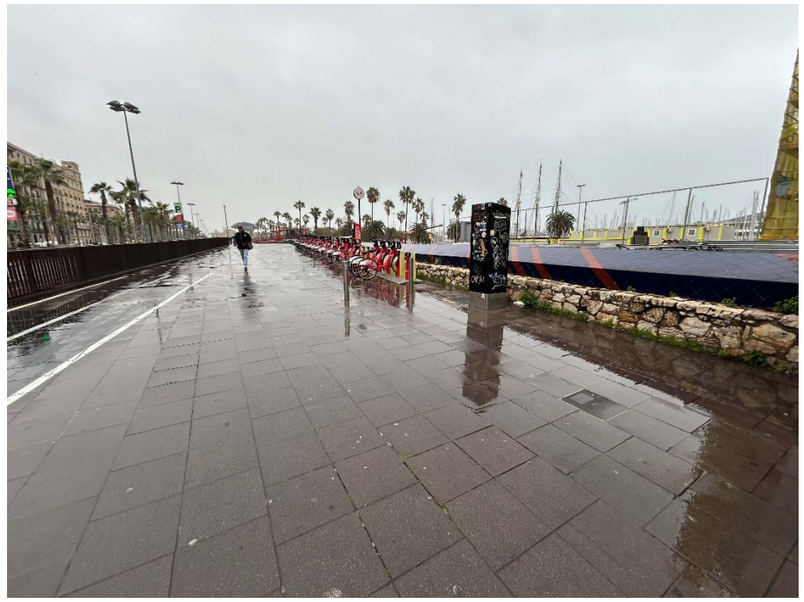
- -



Passeig de Colom - Zona implantació obra



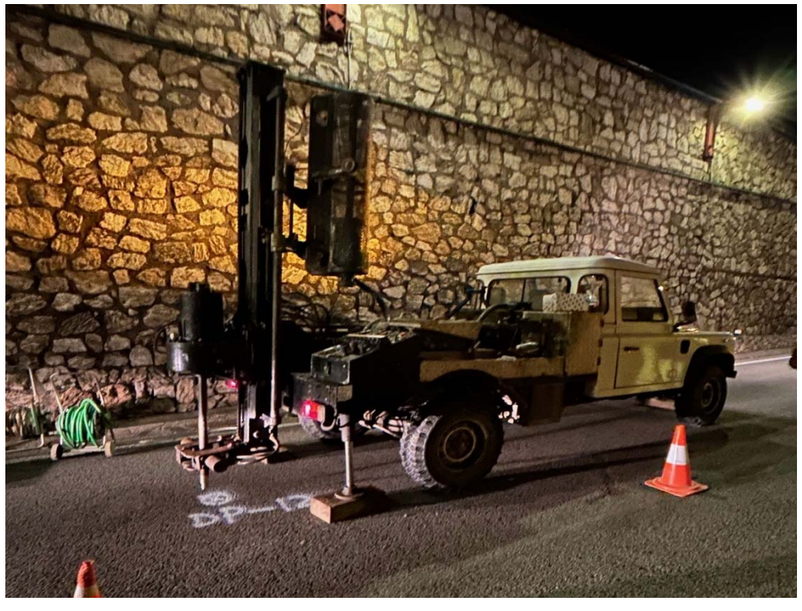
Junta pQ 10.838 direcció Llobregat



Passeig de Colom - Zona implantació obra



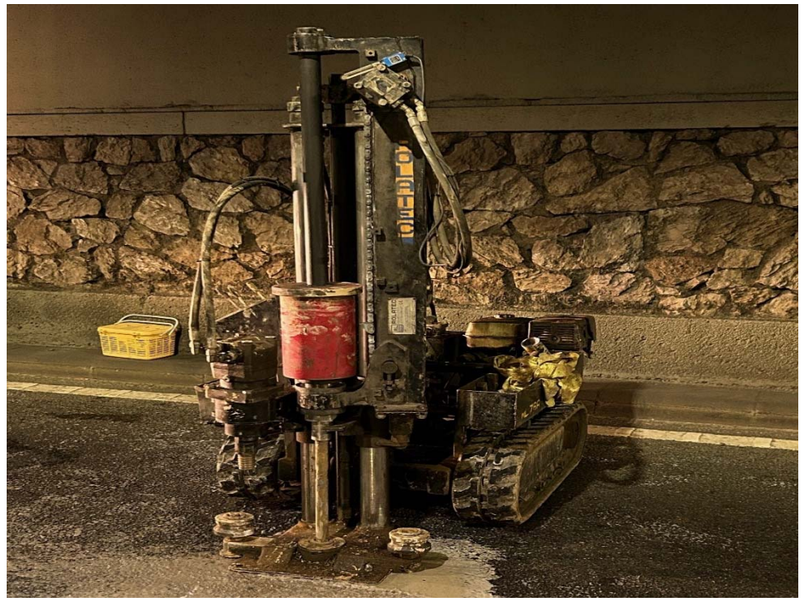
Junta pQ 10.838 direcció Llobregat



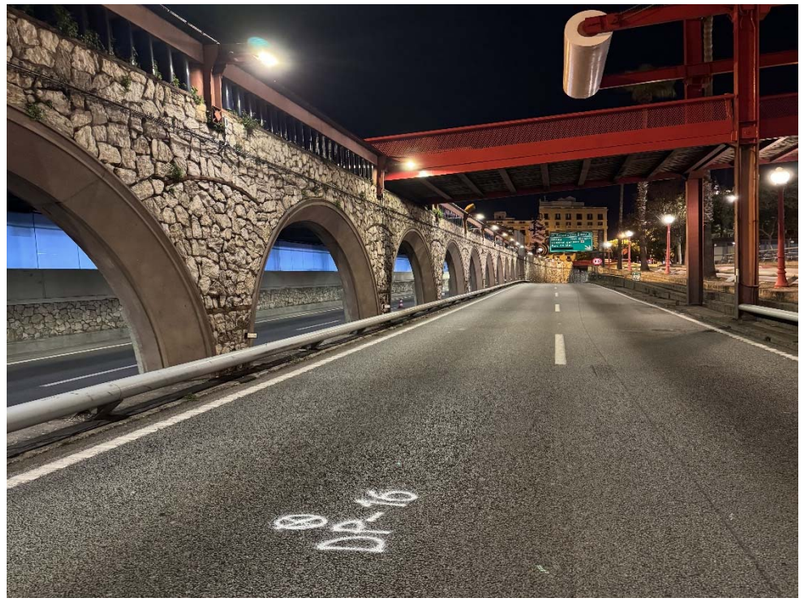
Reconeixement desembre 2025



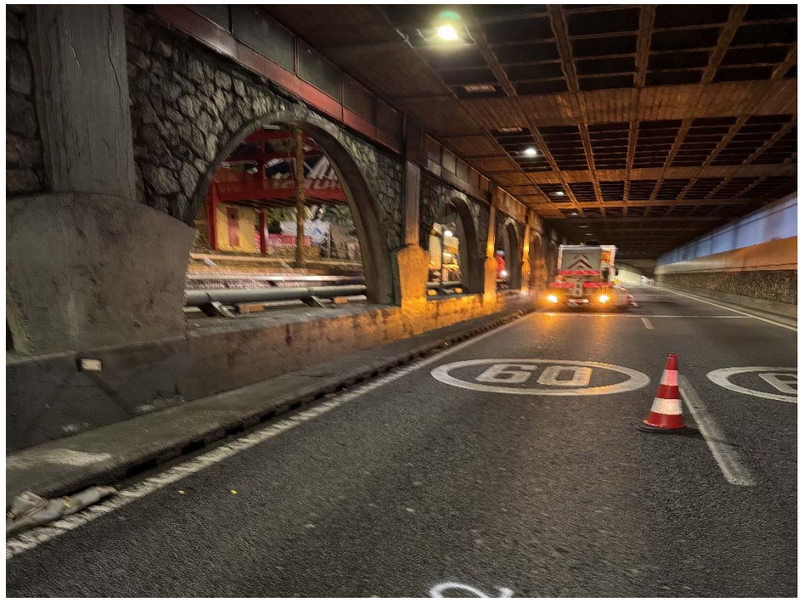
Junta pQ 10.838 direcció Besós



Reconeixement desembre 2025



pQ 10.448 direcció Besós



pQ10.708 direcció Llobregat



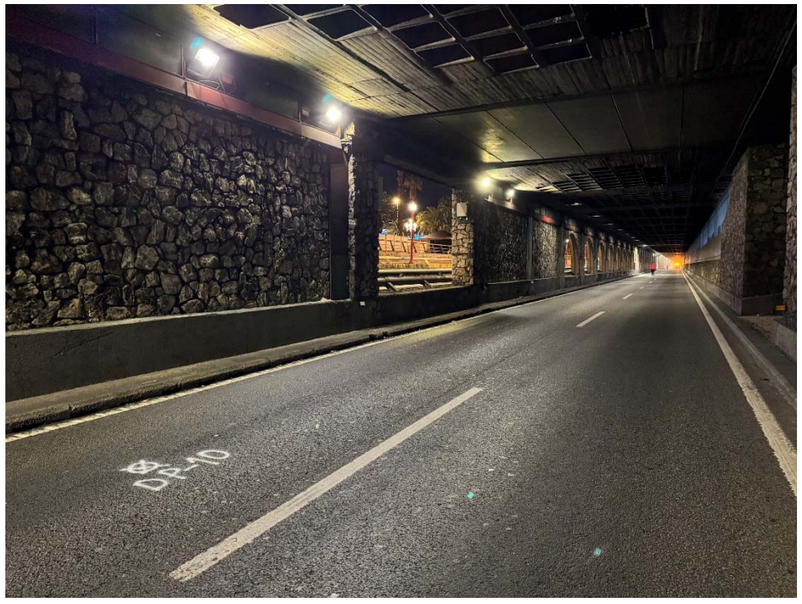
pQ10.668 direcció Llobregat



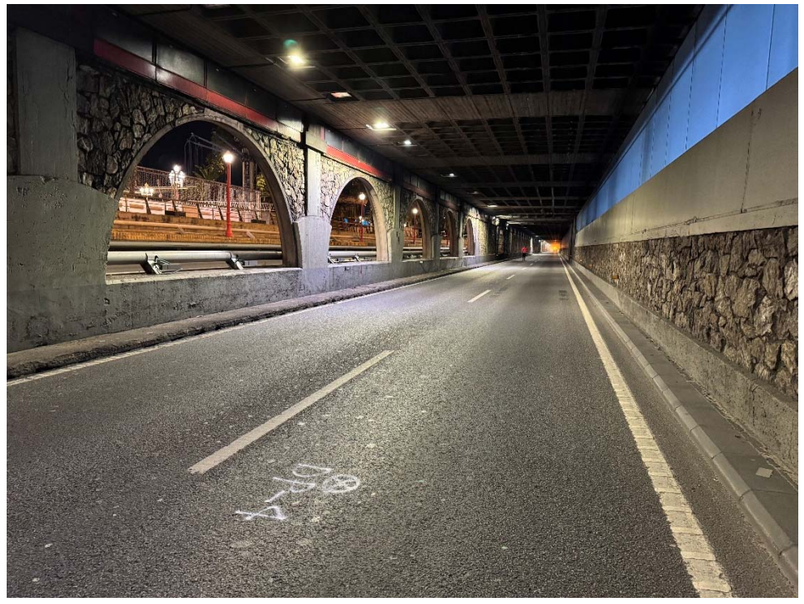
pQ10.628 direcció Llobregat



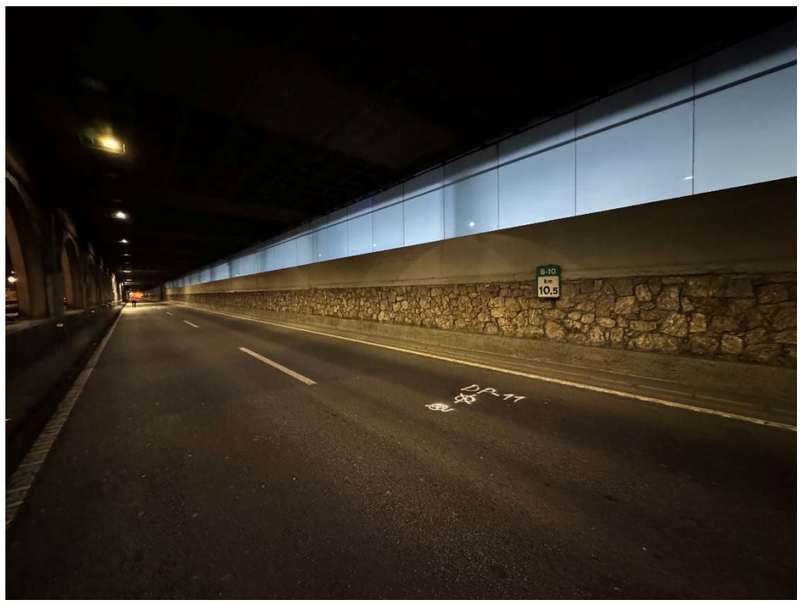
pQ10.588 direcció Llobregat



pQ10.498 direcció Llobregat



pQ10.448 direcció Llobregat



pQ10.408 direcció Llobregat



pQ10.360 direcció Llobregat

ANNEX NÚM. 3

INFORMACIÓ GEOTÈCNICA

TRACTAMENT AMB INJECCIONS DEL TERRENY SOTA LA LLOSA DE FONAMENTACIÓ DELS TÚNELS DE LA RONDA DEL LITORAL EN EL TRAM COLOM - MOLL DE LA FUSTA. FASE I

ANNEX NÚM. 3 - INFORMACIÓ GEOTÈCNICA

Respecte de la geotècnia de l'àmbit del Projecte "**Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació dels túnels de la Ronda del Litoral en el Tram Colom - Moll de la Fusta. Fase I"**, es disposa com a informació prèvia l'"Estudi geotècnic a la zona de transició de la Ronda Litoral de Barcelona" realitzat per la societat New Dry Impermeabilizaciones, S.L. en abril de 2019.

L'estudi va comprendre l'execució per part de l'empresa Geo-Cervall, S.L., d'1 sondeig i de 6 penetròmetres dinàmics DSPH en la llosa de fonamentació del túnel Llobregat del Moll de la Fusta.

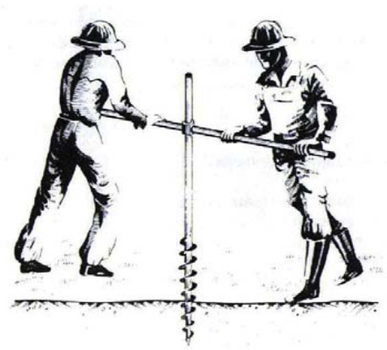
Aquesta informació s'ha completat en fase de Projecte, amb una nova campanya de reconeixement desenvolupada per l'empresa Geo-Cervall, S.L., consistent en l'execució de 14 penetròmetres dinàmics DSPH de 5 m de profunditat distribuïts en tot el tram del Moll de la Fusta, amb lectura de la posició del nivell freàtic, acompanyant-se els resultats a continuació.

S'inclouen també en l'annex uns plànols representatius deduïts de les dades extretes amb tots els penetròmetres, en els quals es mostren els gruixos de sòl detectats sota la llosa de fonamentació dels túnels amb cops de penetració inferiors a 4 és a dir, terrenys sense cohesió ni resistència, de compacitat "*Muy Floja*", capacitat deficient i estabilitat no garantida.

Barcelona, abril de 2025

- -

ESTUDI GEOTÈCNIC ABRIL 2019



GEO-CERVALL, S.L.

ESTUDIS GEOTÈCNICS

C/ Sant Antoni 29

25720 Bellver de Cerdanya

Tels : 679109588-678654761



Expedient: EG1106-19
Client: New Dry Impermeabilizaciones, S.L.
Obra: Zona Transició Ronda Litoral
Barcelona
Data: 3-04-2019

ESTUDI GEOTÈCNIC A LA ZONA DE TRANSICIÓ DE LA RONDA LITORAL DE BARCELONA.

INDEX

1. INTRODUCCIÓ I ANTECEDENTS 4
2. DADES BÀSIQUES 4
3. MARC GEOLÒGIC 4
4. CAMPANYA DE RECONEIXEMENT 6
4.1. Penetròmetres 7
4.2. Sondeigs Continus 14
4.3. Mostres 16
4.4. Hidrogeologia 16
5. INTERPRETACIÓ GEOTÈCNICA DE RESULTATS 17
5.1. Fonamentació. 18
6.- RECOMANACIONS 19
ANNEX I PLANOLS 21
ANNEX II ACTES SONDEIGS 25
ANNEX III ASSAIGS LABORATORI 33
ANNEX IV PERFILS GEOLÒGICS 41

1. INTRODUCCIÓ I ANTECEDENTS

Per encàrrec de la empresa New Dry Impermeabilizaciones, S.L. s'ha realitzat l'estudi geotècnic a la zona de transició de la Ronda Litoral de Barcelona.

2. DADES BÀSIQUES

La zona d'estudi es troba situada a la ronda litoral (falta detallar bé la zona on es realitzen els sondeigs9, tot i que s'adjunta esquema realitzat per el peticionari.

La zona d'estudi es troba marcada per la propietat i correspon a un sector de la ronda on apareix un flonjall. En aquest sector es realitzen una sèrie d'assaigs per tal de determinar les resistències i les propietats dels materials del subsòl.

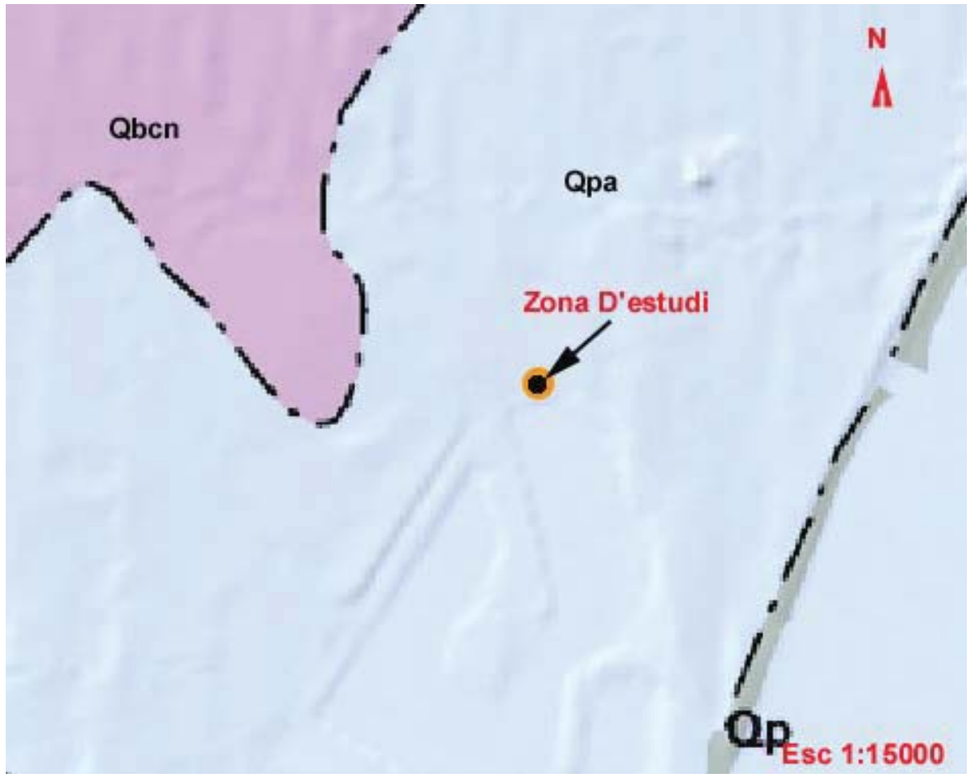
L'estudi geotècnic té per objectiu extreure la informació quantificada en quan a les característiques del terreny en relació al projecte previst i l'entorn on es situa. S'ha realitzat un reconeixement del terreny per tal de extreure les propietats mecàniques del terreny així com les tensions màximes admissibles, fonamentades a partir de sondeigs penetromètrics realitzats en el terreny, cales, i les observacions "in situ" realitzades pels geòlegs.

3. MARC GEOLÒGIC

Els materials de la zona d'estudi segons mapa geològic corresponen a:

Qpa: conjunt de sediments que formen la plana al·luvial i deltaica. El seu sostre sovint es troba molt antropitzat i recobert per sòls de conreu i materials de rebliment antròpic. Es tracta de materials predominantment sorrencs, si bé localment inclouen nivells argilosos amb més o menys matèria orgànica dipositats en ambient d'aiguamolls o de maresma, o nivells de graves d'origen fluvio- deltaic els quals no estan diferenciats a la cartografia. Edat: Holocè.

Qbcn : Agrupa, atesa la seva entitat, els sediments de plana al·luvial que formen el pla de Barcelona, molt recoberts i antropitzats. La descripció que en dóna el MAGNA (full 420) és similar a la dels que formen la terrassa Ll_Qt3, amb els quals els correlacionen. Al sostre del conjunt al·luvial, i tal com passa a la Ll_Qt3 i a Qva 1-3, es desenvolupa el conjunt dels tres cicles d'argiles amb bretxes a la base, nivell de loess amb nòduls de calitx i crosta de calitx al sostre ("tricicle"). L'epígraf Qbcn inclou els sediments recents de les rieres que baixen de Collserola, les quals estan encaixades en aquests materials. La memòria del MAGNA no en dóna la potència. S'atribueixen al Plistocè.



Situació geològica de la zona d'estudi.

4. CAMPANYA DE RECONEIXEMENT

La campanya de reconeixement geotècnic encarregat per la empresa New Dry Impermeabilizaciones, S.L. ha estat realitzada el més de Març del 2019. En la zona d'estudi s'ha realitzat sis assaigs penetromètrics fins a 5.8m i un sondeig continu fins a -6m. Aquesta campanya de reconeixement s'ha realitzat seguint les següents passes:

Treball de Camp

- Observació general de la zona emmarcant-la en la geologia circumdant.
- Planificació de la campanya determinant el nombre de punts i fondària a assolir en aquests.
- Extracció de les mostres a analitzar en el laboratori.
- Realització de sis assaig "in situ" amb penetròmetre DPSH.
- Realització de 1 sondeig continu fins a 6m.
- Determinació del nivell freàtic i circulació d'aigües.

Treball de Gabinet

- Interpretació de les dades obtingudes en el treball de camp.
- Interpretació dels resultats aconseguits en els assaigs.
- Caracterització geotècnica del terreny.
- Confecció informe.

4.1. Penetròmetres

Per la natura dels materials aflorants en el terreny a estudiar s'ha estimat realitzar sis assaigs, per tal d'obtenir informació dels materials en profunditat. (*veure situació punts a Annex I).*

A la parcel·la objecte del estudi s'han realitzat set assaigs de penetració dinàmica superpesada, DPSH. Aquests assaigs consisteixen en introduir un tren de barnillatge en el terreny amb una màquina normalitzada, en aquest cas un penetròmetre ROLATEC ML 60-A, acomplint les normes NI de la SIMSFE (Societat Internacional de Mecànica del Sòl i Cementacions, Comitè Tècnic de Proves de Penetració de Sòls). Els assaigs han estat realitzats per la empresa Geo-Cervall, S.L.

$$Rp\ (kg/cm^2) = \frac{M^2 * H}{S * d * (M + V))}$$

On:

-Rp= Resistència dinàmica en punta en kg/cm^2 (kp/cm^2).
-M= Pes de la massa de colpeig (63.5 kg).
-V= Pes que carrega sobre la puntassa, compost de:
  a) Pes del barnillatge (6.31 kg/m)
  b) Cabota de colpeig (0.8 kg)
  c) Enclusa (7.2 kg).
-S= Superfície de la puntassa (20 cm^2).
-d= Penetració per cop ($20/n_{20}$).
-H= Alçada de caiguda de la massa (76 cm).

Aleshores a partir de Rp s'obté la càrrega màxima admissible Qa, dividint per un factor en funció del tipus de fonamentació determinada. Aquesta càrrega admissible es dóna amb un factor de seguretat F=3 ja inclòs.

Els assaigs han estat realitzats fins a la cota on s'ha considerat suficient per a realitzar les cimentacions o s'ha obtingut el rebuig.

La cota d'inici dels penetròmetres coincideix amb el nivell actual de la carretera.

La situació dels assaigs DPSH es detalla amb esquema realitzat per el peticionari, marcats per la propietat.

La campanya de assaigs penetromètrics DPSH es va dur a terme amb dates 6 i 7 de Març del 2019.

En les següents taules es diferencien els materials segons la resistència que s'ha obtingut en els assaigs penetromètrics.

Obra: Ronda Litoral		**Nº Penetròmetre:** P1.1106-19	
Client : New Dry Impermeabilizaciones, S.L.		**Geòleg:** Josep Mª Isern i Joan Carles Pereiro	
Cota inici: Superfície	**Fondària (m):** -5.8m	**Data inici:** 6-03-19	**Data final:** 6-03-19

DPSH-1		
Profunditat (m)	**Nº cops als 20cm**	**Resistència dinàmica Rd.(Kp/cm^2)**
0 – 0.8	-	**Paviment de asfalt i formigó.-**
0.8 – 1.6	1 – 3	**9 - 27**
1.6 – 3.6	7 – 10	**59 - 79**
3.6 – 5.8	15 - 35	**118 - 259**



Situació i execució del penetròmetre 1

Obra: Ronda Litoral		**Nº Penetròmetre:** P2.1106-19	
Client : New Dry Impermeabilizaciones, S.L.		**Geòleg:** Josep Mª Isern i Joan Carles Pereiro	
Cota inici: Superfície	**Fondària (m):** -5.8m	**Data inici:** 6-03-19	**Data final:** 6-03-19

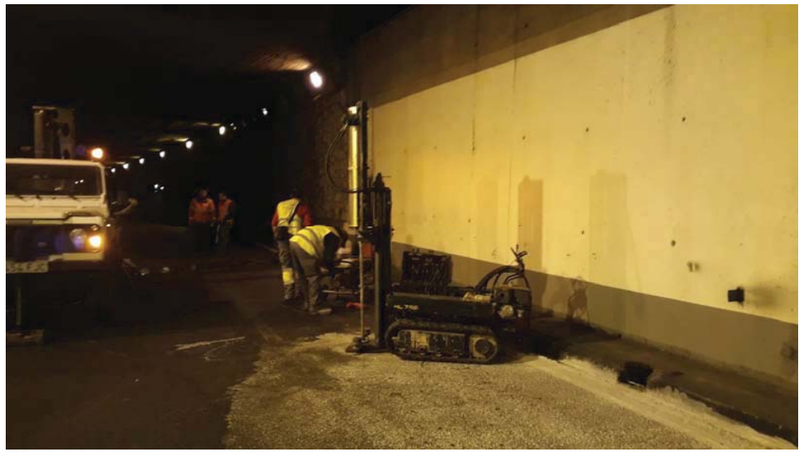
DPSH-2		
Profunditat (m)	**Nº cops als 20cm**	**Resistència dinàmica Rd.(Kp/cm^2)**
0 – 1	-	**Paviment de asfalt i formigó.-**
1 – 1.4	2 – 4	**18 - 38**
1.4 – 3.8	7 – 12	**55 - 109**
3.8 – 5.8	13 - 41	**96 - 287**



Situació i execució del penetròmetre 2.

Obra: Ronda Litoral		**Nº Penetròmetre:** P3.1106-19	
Client : New Dry Impermeabilizaciones, S.L.		**Geòleg:** Josep Mª Isern i Joan Carles Pereiro	
Cota inici: Superfície	**Fondària (m):** -5.8m	**Data inici:** 6-03-19	**Data final:** 6-03-19

DPSH-3		
Profunditat (m)	**Nº cops als 20cm**	**Resistència dinàmica Rd.(Kp/cm^2)**
0 – 1.3		**Paviment de asfalt i formigó.-**
1.3 – 2.6	0 – 5	**0 - 45**
2.6 - 4	6 – 12	**47 - 89**
4 – 5.8	24 - 39	**178 - 289**



Situació i execució del penetròmetre 3.

Obra: Ronda Litoral		**Nº Penetròmetre:** P5.1106-19	
Client : New Dry Impermeabilizaciones, S.L.		**Geòleg:** Josep Mª Isern i Joan Carles Pereiro	
Cota inici: Superfície	**Fondària (m):** -5.8m	**Data inici:** 7-03-19	**Data final:** 6-03-19

DPSH-5		
Profunditat (m)	**Nº cops als 20cm**	**Resistència dinàmica Rd.(Kp/cm^2)**
0 – 0.8	-	**Paviment de asfalt i formigó.-**
0.8 – 3.2	2 - 7	**18 - 55**
3.2 – 5.8	14 - 29	**110 - 203**



Situació i execució del penetròmetre 5

Obra: Ronda Litoral		**Nº Penetròmetre:** P6.1106-19	
Client : New Dry Impermeabilizaciones, S.L.		**Geòleg:** Josep Mª Isern i Joan Carles Pereiro	
Cota inici: Superfície	**Fondària (m):** -5.8m	**Data inici:** 7-03-19	**Data final:** 6-03-19

DPSH-6		
Profunditat (m)	**Nº cops als 20cm**	**Resistència dinàmica Rd.(Kp/cm^2)**
0 – 0.8	-	**Paviment de asfalt i formigó.-**
0.8 – 2.4	8 – 16	**67 - 145**
2.4 – 5.8	11 - 52	**87 - 163**



Situació i execució del penetròmetre 6.

Obra: Ronda Litoral		**Nº Penetròmetre:** P7.1106-19	
Client : New Dry Impermeabilizaciones, S.L.		**Geòleg:** Josep Mª Isern i Joan Carles Pereiro	
Cota inici: Superfície	**Fondària (m):** -5.8m	**Data inici:** 7-03-19	**Data final:** 7-03-19

DPSH-7		
Profunditat (m)	**Nº cops als 20cm**	**Resistència dinàmica Rd.(Kp/cm^2)**
0 – 1.4	-	**Paviment de asfalt i formigó.-**
1.4 – 2.4	2 – 5	**16 - 42**
2.4 – 3.8	7 – 17	**59 - 134**
3.8 – 5.8	15 - 38	**105 - 282**



Situació i execució del penetròmetre 7.

4.2. Sondeigs Continus

En la present parcel·la s'ha realitzat un sondeig continu amb bateria simple segons Norma ASTM D 2113-99 i XP P94-202 per tal de observar els materials en fondària, amb una màquina de sondatge muntada sobre un Land Ròver del tipus Tecoinsa TP30 per l'empresa GEO-CERVALL, S.L. Aquest assaig s'han realitzat de la superfície actual del terreny fins a una fondària de 6m, interpretant el nivell inferior del sondeig com a consistent. (*veure situació punts a Annex I).* La cota d'inici dels sondeigs es referència respecte la cota del terreny. Tot seguit us adjuntem en els quadres els materials travessats, segons :

Obra: Ronda Litoral		**Nº Sondeig:** S1.1106-19	
Client : New Dry Impermeabilizaciones, S.L.		**Geòleg:** Josep Mª Isern i Joan Carles Pereiro	
Cota inici: Superfície	**Fondària (m):** -6m	**Data inici:** 7-03-19	**Data final:** 7-03-19

SONDEIG CONTINU 1	
Profunditat (m)	**Tipus de materials**
0 – 0.8	Paviment de formigó.
0.8 – 1.9	No es recupera mostra. Col·lapsa. Segurament llims i sorres poc compactes.
1.9 – 2.7	Llims amb sorres fines.
2.7 – 3.7	Sorres fines de tons foscs.
3.7 – 4.1	Sorres grolleres tons marrons.
4.1 – 4.4	Sorres i graves. Graves arrodonides de metamòrfics i quars, de fins a 10cm de diàmetre.
4.4 – 5.4	Graves arrodonides metamòrfiques i quarsos 3-5cm la majoria.
5.4 - 6	Sorres de mitjanes a grolleres amb graves com les anteriors.



Situació i execució del sondeig 1.



Foto 1. Materials obtinguts en el sondeig 1, de entre 0m i -3m de fondària.

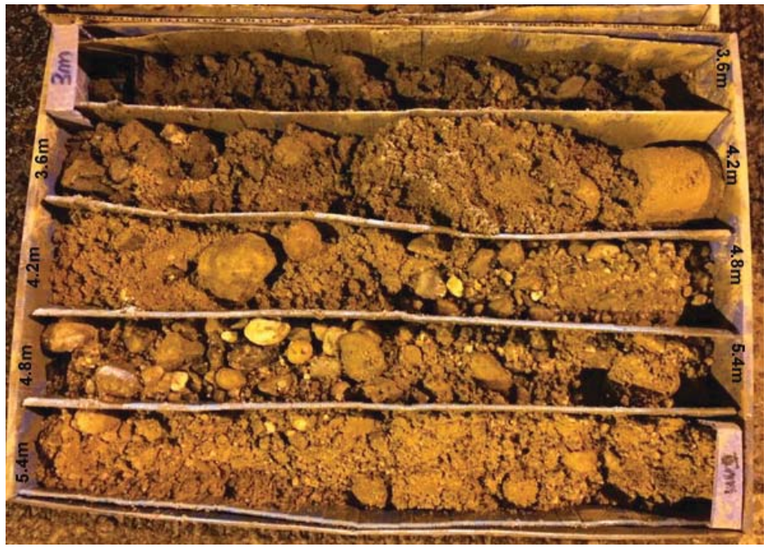


Foto 2. Materials obtinguts en el sondeig 1, de entre -3m i -6m de fondària.

4.3. Mostres

En la zona d'estudi s'ha extret tres mostres per tal de caracteritzar els materials, una a -1.5m de fondària en els materials superiors, una a -3m en les sorres fines fosques, i una a 4.2m en les sorres i graves. Aquests assaigs estan pendents de obtenir els resultats de laboratori

1.- El primer assaig que es realitza a les mostres correspon a la granulometria simplificada segons UNE 106101/95. Els resultats són :

	% Graves	% Sorres	% Fins	Classificació USCS
M1.1106-19	**35.4**	**22.9**	**41.7**	**GC**
M2.1106-19	**2.9**	**83.2**	**13.9**	**SM**
M3.1106-19	**45**	**51.5**	**3.5**	**SP**

2.- Aquest assaig correspon als **Límits d'Atterberg** on s'extreu les humitats a partir de les quals es produeixen canvis en les propietats dels materials, obtenint els següents resultats :

Mostres	L. Líquid	L. Plàstic	Índex. Plasticitat	Classificació USCS
M1.1106-19	**35.1%**	**19.1%**	**16**	**GC**

4.4. Hidrogeologia

En els sondeig realitzat s'observa presència de nivell freàtic en el sondeig 1 en superfície. La zona d'estudi es troba situada pròxima al mar, possiblement a la cota 0. Bàsicament es diferencia tres tipus de materials : Materials superiors formats per barreges de llims amb sorres on s'estima una permeabilitat per taules de uns **10^{-3} a 10^{-2} cm/s** (K) (de 0m fins a uns 2.7m de fondària). Per dessota apareixen les sorres fines de tons foscs amb una permeabilitat estimada de uns **10^{-1} a 1 cm/s** (K) (de entre uns -2.7m a -3.7m). I el últim nivell fins a una fondària de -6m correspon a sorres grolleres, graves amb poc fins on s'estima una permeabilitat de entre **1 cm/s** i **10cm/s** (K) en funció de les proporcions en les granulometries.

En general els materials que apareixen en la zona d'estudi son força permeables.

5. INTERPRETACIÓ GEOTÈCNICA DE RESULTATS

En la zona d'estudi pràcticament es diferencia tres tipus de materials en fondària. Així s'observa:

- **Nivell A.-** Present per dessota la llosa de formigó i fins a fondàries de -2.7m en el sondeig. En els penetròmetres sembla que varií de entre -1.4m i -2.6m i amb colpeigs baixos de entre 1 cops i 6 cops en la seva majoria.. Els materials corresponen a barreges de llims amb sorres sense cohesió ni resistència. **En aquests materials col·lapsa la mostra inalterada i en la bateria simple, trobant-se en estat plàstic o inclús líquid**.

- **Nivell B.-** Per dessota el nivell A i entre fondàries de -2.7m i -3.7m en el sondeig 1. Els materials corresponen a sorres fines fosques amb llims (SM). En els penetròmetres sembla que apareguin fins aproximadament a la mateixa cota, entre -3.4m i -3.8m, amb colpeigs DPSH que varien de entre 7 i 12 cops en la seva majoria. Els materials es disgreguen completament al sortir de la bateria amb una **cohesió nul·la** i un **angle de fricció** extret per taules de uns **25º**. La **densitat aparent** dels materials extreta per taules es de uns **2 gr/cm^3**.

- **Nivell C.-** Correspon al nivell inferior i present de fondàries de entre -3.7m i -3.8m fins a fondàries superiors a 6m. Els materials corresponen a barreges de graves i sorres (SP) amb intervals més llimosos. El nivell es presenta consistent amb colpeigs DPSH que en general superen els 20cops. En aquest nivell també es pot suposar una **cohesió nul·la** amb un **angle de fricció** extret per taules de uns **35º**. La **densitat aparent** extreta per taules es de uns **2.2gr/cm^3**.

5.1. Fonamentació.

Per a realitzar qualsevol estructura de cimentació es recomana baixar com a mínim al nivell B o millorar el nivell A mitjançant injeccions en el mateix. Per dessota apareixen els materials del nivell B i el nivell C on la resistència s'extreu a partir de la següent formulació.

Els materials observats en el nivell B i C corresponen a una barreja de graves amb sorres i en variable proporció, i llims a la matriu, els quals tenen propietats granulars i la pressió admissible ve condicionada per condicions d'assentament més que per enfonsament. En aquest terreny s'utilitza correlacions empíriques amb els assaig de penetració realitzats. En aquest supòsit i sempre que s'admeti assentaments de fins a 25mm, la pressió admissible de servei es pot aconseguir mitjançant amb les següents expressions basades en el colpeig S.P.T. (Veure "Documento Básico SE-C Cimientos", pag 33)

a) Per B < 1.2m $\mathbf{q_{adm} = 12N_{SPT}(1+ D/3B)(S_t/25)\ kN/m^2}$
b) Per B> 1.2m $\mathbf{q_{adm} = 8N_{SPT}(1+ D/3B)(S_t/25)((B+0.3)/B)^2\ kN/m^2}$

$\mathbf{S_t}$ = Assentament total en mm.

$\mathbf{N_{SPT}}$ = Valor mig dels resultats, obtinguts en la zona de influència de la cimentació de **0.5B**, per sobre de la base i de **2B** per dessota.

D = Fondària de la cimentació

B = Amplada de la fonamentació
(1+ D/3B) = serà igual o inferior a 1.3

En el nivell B es recomana agafar el valor $\mathbf{N_{spt}}$ de **8 cops.** Amb aquest valor la càrrega associada a un assentament de 25mm es de **1.24kp/cm^2**.

En el Nivell C es recomana agafar el valor $\mathbf{N_{spt}}$ de **20 cops.** Amb aquest valor la càrrega associada a un assentament de 25mm es de **2.4kp/cm^2**.

6.- RECOMANACIONS

- En la zona d'estudi es recomana millorar la competència del Nivell A, present just dessota de la llosa fins a una fondària de uns -2.7m en la zona on hi ha el flonjall. Aquest nivell varia la seva potència en funció de on s'han realitzat els penetròmetres de -1.4m i -2.7m.

- *Es lliure als tècnics corresponents la decisió d'escollir el tipus de fonamentació i la fondària corresponent, recomanant al peticionari prendre les tensions adjuntes en els apartats 5 i 6, en funció de la fondària que es desitgi realitzar la fonamentació, restant a la seva disposició per qualsevol dubte o aclariment.*

Geo-Cervall, S.L. resta a la vostra disposició per a qualsevol dubte o aclariment que es plantegi en l'informe.

Mob : 679109588
Mob : 678 654 761

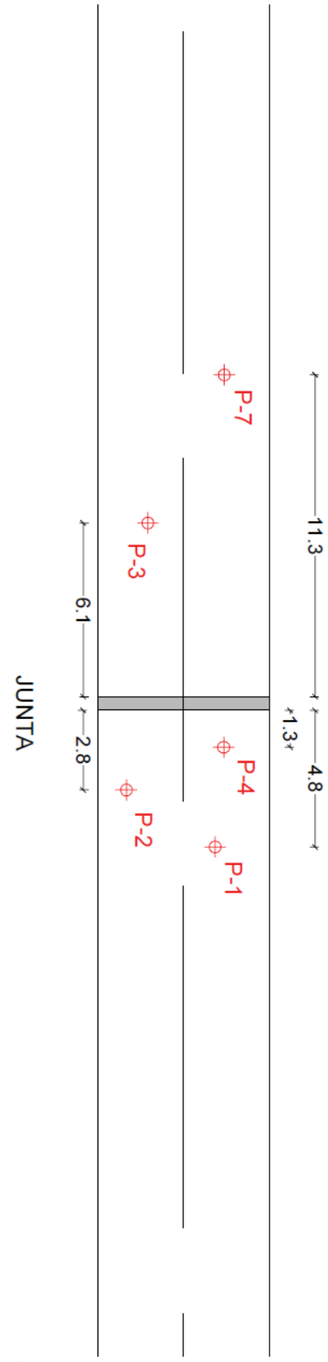
Josep Mª Isern Comengés
Geòleg
Col·legiat de l'ICOG nº 3850

J.Carles Pereiro Laguarda
Geòleg
Col·legiat de l'ICOG nº3851

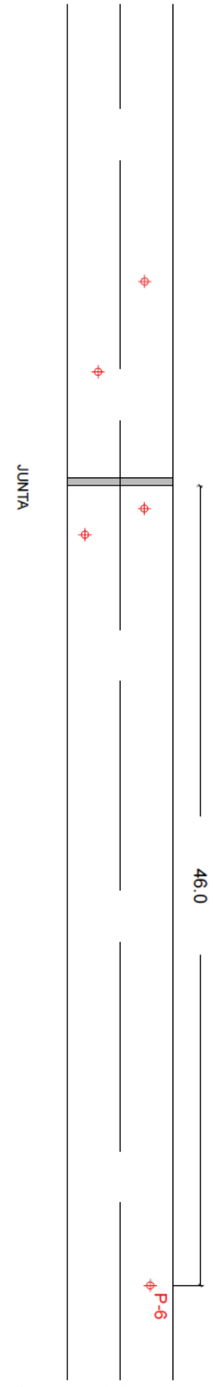
Bellver de Cerdanya, a 3 d'Abril del 2019

ANNEX I

PLANOLS



Plànol 1. Situació dels assaigs realitzats.



Plànol 2: Situació dels assaigs realitzats.



Plànol 3. Situació dels assaigs realitzats.

New Dry Impermeabilizaciones, S.L. Ronda Litoral

ANNEX II

ACTES SONDEIGS

GEO-CERVALL, S.L.
C/ Sant Antoni 20
25720 Bellver de Cerdanya
Tels : 679109588 - 678654761

Client	Obra	Investigació	Codi Acta
New Dry Impermebilizaciones, S.L.	Zona Transició, Ronda Litoral	S1.1106-19	GC1032-18

Tipus de sondeig	Inicio Execució	Fi Execució	Nº Acta	Pàgina
Sondeig continu	6/03/2019	6/03/2019	1032P1SC600	2 de 9

Escala	Litologia	Descripció	Cota	S.P.T.	Mostres	Diàmetre (mm)	Mètode perforació	Nivell freàtic
		Paviment de formigó.	0.80					
1 2		Llims amb sorres molt plàstics i tous	2.70		1.30 S 1.90			
3		Sorres fines. tons foscs.	3.70		3.00 R 3.30			
4		Sorres grolleres tons marrons	4.10					
		Sorres i graves. Graves arrodonides metamòrfiques i de quars. Fins a 10cm de diàmetre.	4.65		4.20 R 4.50			
5		Graves arrodonides metamòrfiques i de quars de entre 3cm i 5cm.	5.40					
		Sorres de mitjanes a grolleres amb graves.	6.00					

Muestras: S-Paredes finas, O-Osterberg, M-Mazier, A-Alterado, As-Alterado por SPT
Perforación:B-Batería Simple, T-Batería Doble, BH-Barrena Helicoidal
Pruebas SPT:PA-Punta abierta, PC-Punta cerrada
Sondeo:Sondeig continu

Máquina de sondeo:Sondeo:Sondeig

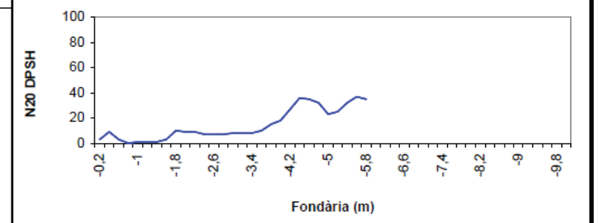
geocerval

ASSAIG DPSH segons UNE 103801:1994

Sondista: Joan Carles Pereiro **Codi Assaig:** 1032P1DPSH580
Tècnic: Joan Carles Pereiro **Equip:** 003

barnillatge: **massa:** 6,3 kg **data:** 06-03-19
diàmetre: 32 mm **unitat colpeig :** 63,5 kg **hora:** 1:29 **cota assolida:** 5,8m
longitud: 100 cm **con:** recuperable **durada:** 23' **temps:** Interior

fondària (m)	colpeig	par
-0,2	3	
-0,4	9	
-0,6	3	
-0,8	0	
-1	1	
-1,2	1	
-1,4	1	
-1,6	3	
-1,8	10	
-2	9	
-2,2	9	
-2,4	7	
-2,6	7	
-2,8	7	
-3	8	
-3,2	8	
-3,4	8	
-3,6	10	
-3,8	15	
-4	18	
-4,2	27	
-4,4	36	
-4,6	35	
-4,8	32	
-5	23	
-5,2	25	
-5,4	32	
-5,6	37	
-5,8	35	
-6		
-6,2		
-6,4		
-6,6		
-6,8		
-7		
-7,2		
-7,4		
-7,6		
-7,8		
-8		
-8,2		
-8,4		
-8,6		
-8,8		
-9		
-9,2		
-9,4		
-9,6		
-9,8		
-10		



observacions

Acta: 1032-19
fulla 3 **de** 9

GEO-CERVALL, S.L. C/ Sant Antoni 29, 25720 Bellver de Cerdanya
n.i.f. B-25593641

F08-014-06

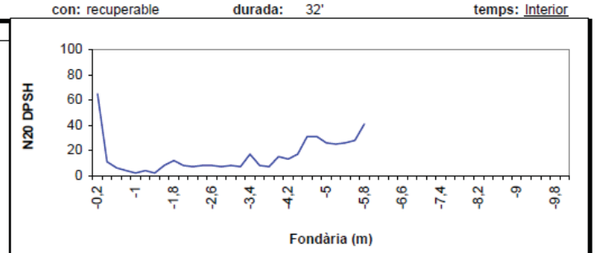
GC1032-19

ASSAIG DPSH segons UNE 103801:1994

Sondista: Joan Carles Pereiro **Codi Assaig:** 1032P2DPSH580
Tècnic: Joan Carles Pereiro **Equip:** 003

barnillatge: **massa:** 6,3 kg **data:** 06-03-19
diàmetre: 32 mm **unitat colpeig :** 63,5 kg **hora:** 0:19 **cota assolida:** 5,8m
longitud: 100 cm **con:** recuperable **durada:** 32' **temps:** Interior

fondària (m)	colpeig	par
-0,2	65	
-0,4	11	
-0,6	6	
-0,8	4	
-1	2	
-1,2	4	
-1,4	2	
-1,6	8	
-1,8	12	
-2	8	
-2,2	7	
-2,4	8	
-2,6	8	
-2,8	7	
-3	8	
-3,2	7	
-3,4	17	
-3,6	8	
-3,8	7	
-4	15	
-4,2	13	
-4,4	17	
-4,6	31	
-4,8	31	
-5	26	
-5,2	25	
-5,4	26	
-5,6	28	
-5,8	41	
-6		
-6,2		
-6,4		
-6,6		
-6,8		
-7		
-7,2		
-7,4		
-7,6		
-7,8		
-8		
-8,2		
-8,4		
-8,6		
-8,8		
-9		
-9,2		
-9,4		
-9,6		
-9,8		
-10		



observacions

Acta: 1032-19
fulla 4 de 9

GEO-CERVALL, S.L. C/ Sant Antoni 29, 25720 Bellver de Cerdanya
n.i.f. B-25593641

F08-014-06

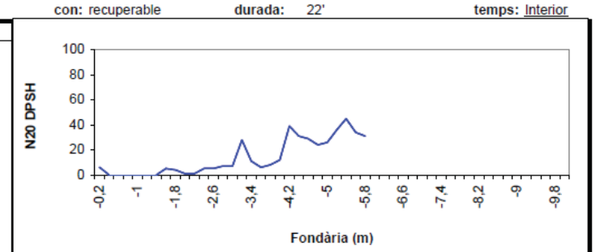
GC1032-19

ASSAIG DPSH segons UNE 103801:1994

Sondista: Joan Carles Pereiro **Codi Assaig:** 1032P3DPSH580
Tècnic: Joan Carles Pereiro **Equip:** 003

barnillatge: **massa:** 6,3 kg **data:** 06-03-19
diàmetre: 32 mm **unitat colpeig :** 63,5 kg **hora:** 0:58 **cota assolida:** 5,8m
longitud: 100 cm **con:** recuperable **durada:** 22' **temps:** Interior

fondària (m)	colpeig	par
-0,2	6	
-0,4	0	
-0,6	0	
-0,8	0	
-1	0	
-1,2	0	
-1,4	0	
-1,6	5	
-1,8	4	
-2	1	
-2,2	1	
-2,4	5	
-2,6	5	
-2,8	7	
-3	7	
-3,2	28	
-3,4	11	
-3,6	6	
-3,8	8	
-4	12	
-4,2	39	
-4,4	31	
-4,6	29	
-4,8	24	
-5	26	
-5,2	36	
-5,4	45	
-5,6	34	
-5,8	31	
-6		
-6,2		
-6,4		
-6,6		
-6,8		
-7		
-7,2		
-7,4		
-7,6		
-7,8		
-8		
-8,2		
-8,4		
-8,6		
-8,8		
-9		
-9,2		
-9,4		
-9,6		
-9,8		
-10		



observacions

Acta: 1032-19
fulla 5 de 9

GEO-CERVALL, S.L. C/ Sant Antoni 29, 25720 Bellver de Cerdanya
n.i.f. B-25593641

F08-014-06

GC1032-19

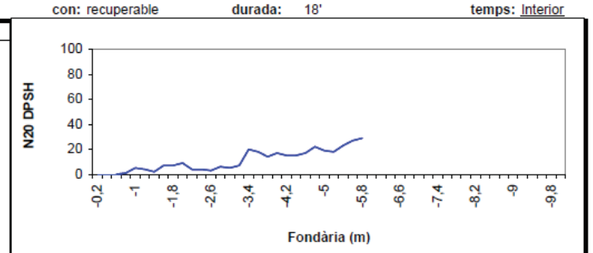
geocerval

ASSAIG DPSH segons UNE 103801:1994

Sondista: Joan Carles Pereiro **Codi Assaig:** 1032P5DPSH580
Tècnic: Joan Carles Pereiro **Equip:** 003

barnillatge: **massa:** 6,3 kg **data:** 07-03-19
diàmetre: 32 mm **unitat colpeig :** 63,5 kg **hora:** 3:02 **cota assolida:** 5,8m
longitud: 100 cm **con:** recuperable **durada:** 18' **temps:** Interior

fondària (m)	colpeig	par
-0,2	0	
-0,4	0	
-0,6	0	
-0,8	1	
-1	5	
-1,2	4	
-1,4	2	
-1,6	7	
-1,8	7	
-2	9	
-2,2	4	
-2,4	4	
-2,6	3	
-2,8	6	
-3	5	
-3,2	7	
-3,4	20	
-3,6	18	
-3,8	14	
-4	17	
-4,2	15	
-4,4	15	
-4,6	17	
-4,8	22	
-5	19	
-5,2	18	
-5,4	23	
-5,6	27	
-5,8	29	
-6		
-6,2		
-6,4		
-6,6		
-6,8		
-7		
-7,2		
-7,4		
-7,6		
-7,8		
-8		
-8,2		
-8,4		
-8,6		
-8,8		
-9		
-9,2		
-9,4		
-9,6		
-9,8		
-10		



observacions

Acta: 1032-19
fulla 6 **de** 9

GEO-CERVALL, S.L. C/ Sant Antoni 29, 25720 Bellver de Cerdanya
n.i.f. B-25593641

F08-014-06

GC1032-19

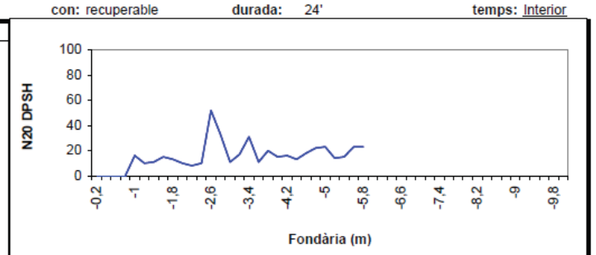
geocerval

ASSAIG DPSH segons UNE 103801:1994

Sondista: Joan Carles Pereiro **Codi Assaig:** 1032P6DPSH580
Tècnic: Joan Carles Pereiro **Equip:** 003

barnillatge: **massa:** 6,3 kg **data:** 07-03-19
diàmetre: 32 mm **unitat colpeig :** 63,5 kg **hora:** 1:53 **cota assolida:** 5,8m
longitud: 100 cm **con:** recuperable **durada:** 24' **temps:** Interior

fondària (m)	colpeig	par
-0,2	0	
-0,4	0	
-0,6	0	
-0,8	0	
-1	16	
-1,2	10	
-1,4	11	
-1,6	15	
-1,8	13	
-2	10	
-2,2	8	
-2,4	10	
-2,6	52	
-2,8	33	
-3	11	
-3,2	17	
-3,4	31	
-3,6	11	
-3,8	20	
-4	15	
-4,2	16	
-4,4	13	
-4,6	18	
-4,8	22	
-5	23	
-5,2	14	
-5,4	15	
-5,6	23	
-5,8	23	
-6		
-6,2		
-6,4		
-6,6		
-6,8		
-7		
-7,2		
-7,4		
-7,6		
-7,8		
-8		
-8,2		
-8,4		
-8,6		
-8,8		
-9		
-9,2		
-9,4		
-9,6		
-9,8		
-10		



observacions

Acta: 1032-19
fulla 7 **de** 9

GEO-CERVALL, S.L. C/ Sant Antoni 29, 25720 Bellver de Cerdanya
n.i.f. B-25593641

F08-014-06

GC1032-19

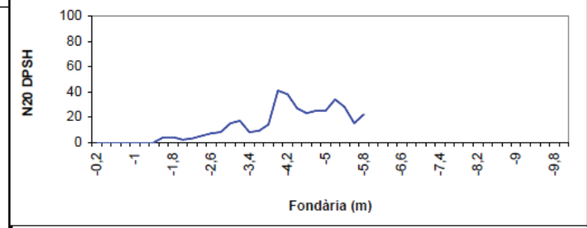
geocerval

ASSAIG DPSH segons UNE 103801:1994

Sondista: Joan Carles Pereiro **Codi Assaig:** 1032P7DPSH580
Tècnic: Joan Carles Pereiro **Equip:** 003

barnillatge: **massa:** 6,3 kg **data:** 07-03-19
diàmetre: 32 mm **unitat colpeig :** 63,5 kg **hora:** 1:53 **cota assolida:** 5,8m
longitud: 100 cm **con:** recuperable **durada:** 24' **temps:** Interior

fondària (m)	colpeig	par
-0,2	0	
-0,4	0	
-0,6	0	
-0,8	0	
-1	0	
-1,2	0	
-1,4	0	
-1,6	4	
-1,8	4	
-2	2	
-2,2	3	
-2,4	5	
-2,6	7	
-2,8	8	
-3	15	
-3,2	17	
-3,4	8	
-3,6	9	
-3,8	14	
-4	41	
-4,2	38	
-4,4	27	
-4,6	23	
-4,8	25	
-5	25	
-5,2	34	
-5,4	28	
-5,6	15	
-5,8	22	
-6		
-6,2		
-6,4		
-6,6		
-6,8		
-7		
-7,2		
-7,4		
-7,6		
-7,8		
-8		
-8,2		
-8,4		
-8,6		
-8,8		
-9		
-9,2		
-9,4		
-9,6		
-9,8		
-10		



observacions

Acta: 1032-19
fulla 8 **de** 9

GEO-CERVALL, S.L. C/ Sant Antoni 29, 25720 Bellver de Cerdanya
n.i.f. B-25593641

F08-014-06

GC1032-19

ANNEX III

ASSAIGS

LABORATORI

geomar enginyeria del terreny

INFORME D'ASSAIGS DE LABORATORI:

ACTES DE RESULTATS

REFERÈNCIA: **L-19-1144**

PETICIONARI: Geo-Cervall S.L.
NIF: B-25593641
ADREÇA: Av. Pere Sicart, 18 Baixos 25720 BELLVER DE CERDANYA

SITUACIÓ: Ronda Litoral (ref. EG1106-19)
MUNICIPI: BARCELONA

Els resultats d'aquest informe es refereixen exclusivament a les mostres assajades al nostre laboratori, d'acord amb les condicions de les normes que es citen. La reproducció del document s'autoritza només amb la conformitat del laboratori.

MOSTRES ASSAJADES:

Data recepció : 12/03/2019 Inici Assaigs : 12/03/2019 Final Assaigs : 20/03/2019

ASSAIG	Norma UNE	Identificació de la mostra
Humitat natural	103 300 : 1993	
Densitat natural	103 301 : 1994	
Determinació del Pes específic	103 302 : 1994	
Granulometria per tamissat	103 101 : 1995	m-1, m-2, m-3
Passa 0,08	103 101 : 1995	
Límit líquid d'un sòl	103 103 : 1994	m-1
Límit plàstic d'un sòl	103 104 :1994	m-1
Compressió simple en sòls	103 400 : 1993	
Compressió simple en roca	22950-1 : 1990	
Càrrega puntual en roca	22950-5 : 1996	
Tall Directe	103 401 : 1998	
Consolidació unidimensional (Edòmetre)	103 405 : 1994	
Expansivitat Assaig Lambe	103 600 : 1996	
Pressió màxima d'inflament	103 602 : 1996	
Contingut en carbonats	103 200 : 1993	
Contingut quantitatiu en sulfats solubles	83963 : 2008	
Contingut qualitatiu en sulfats solubles	103 202 : 1995	
Contingut en matèria orgànica	103 204 : 1993	
Contingut en guixos	NLT 115/99	
Contingut en sals solubles	NLT 114/99	
Assaig de col·lapse	NLT 254/99	
Analítica d'aigua	EHE 2008	
Acidesa de Baumann-Gully	83962 : 2008	

Assaigs realitzats: segons fulls adjunts
Observacions: -

Aquest informe consta de 7 pàgines, inclosa la present.

GEOMAR Enginyeria del Terreny, SLP c.València, 1 subsòl local 12 08015 Barcelona Tel: 93 226 33 25 Fax: 93 228 26 27
laboratori@geomar.cat

New Dry Impermeabilizaciones, S.L. Ronda Litoral

geomar enginyeria del terreny

TAULA RESUM DE RESULTATS

Referència: L-19-1144
Client: Geo-Cervall S.L.
Situació: Ronda Litoral (ref. EG1106-19)
Municipi: BARCELONA

Número de mostra		m-1	m-2	m-3						
Sondeig		S-1	S-1	S-1						
Profunditat (m)		1,40	3,00	4,20						
Longitud (m)		0,30	0,30	0,30						
Tipus de mostra		C (MR)	C (MR)	C (MR)						
RELACIÓ D'ASSAIGS										
HUMITAT NATURAL (%)										
DENSITAT (gr/cm3)	Aparent									
	Seca									
DENSITAT PART. SÒLIDES (gr/cm³)										
GRANULOMETRIA PER TAMISSAT	%Passa #5 UNE	64,6	97,1	55,0						
	%Passa #2 UNE	58,5	94,5	41,6						
	%Passa #0,4 UNE	52,2	86,7	19,5						
	%Passa #0,08 UNE	41,7	13,9	3,5						
LÍMITS D'ATTERBERG	L. Líquid	35,1								
	L. Plàstic	19,1								
	Índex plasticitat	16,0								
CLASSIFICACIÓ U.S.C.S.		GC	SM	SP						
COMPRESSIÓ SIMPLE	Resistència (kg/cm²)									
	Deformació (%)									
CÀRREGA PUNTUAL EN ROCA (Mpa)										
TALL DIRECTE	Cohesió (Kg/cm²)									
	Angle de fregament intern (º)									
EDÒMETRE	Ind. Porus inicial (e_o)									
	Ind. Porus final (e_f)									
COL·LAPSE	Ind de col·lapse (%)									
	Pot. por. Col·lapse (%)									
LAMBE	Ind. Inf. (MPa)									
	C. Pot. Volum (%)									
	Classificació									
PRESSIÓ MÀXIMA D'INFLAMENT	Pressió d'inflament (kg/cm²)									
	Inflament en descàrrega (%)									
CARBONATS (%$CaCO_3$)										
SULFATS	%SO_3									
	%SO_4									
	ppm SO_4									
	Classificació									
MATERIA ORGÀNICA (%)										
GUIXOS (%)										
SALS SOLUBLES (%)										
ACIDESA BAUMMAN-GULLY (ml/kg)										
GRAU AGRESSIVITAT AIGUA (EHE)										

GEOMAR Enginyeria del Terreny, SLP c.València, 1 subsòl local 12 08015 Barcelona Tel: 93 226 33 25 Fax: 93 228 26 27
laboratori@geomar.cat

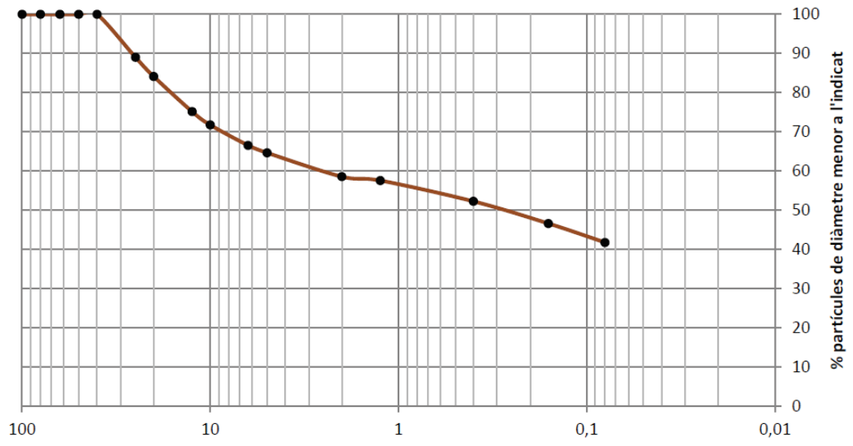
ANÀLISI GRANULOMÈTRICA D'UN SÒL PER TAMISAT

Norma UNE 103 101 : 1995

Referència:	L-19-1144	**Mostra:**	m-1
Client:	Geo-Cervall S.L.	**Sondeig:**	S-1
Situació:	Ronda Litoral (ref. EG1106-19)	**Profunditat (m):**	1,4
Municipi:	BARCELONA	**Longitud (m):**	0,3
		Tipus:	C (MR)

Recepció: 12/03/2019 **Inici assaig:** 12/03/2019 **Final assaig:** 20/03/2019

ANÀLISI GRANULOMÈTRICA D'UN SÒL



D10	-
D30	-
D60	2,4

Coeficient d'uniformitat

$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} = \text{-}$$

Coeficient de corbatura

$$C_z = \frac{D_{30}^{\ 2}}{D_{10} \cdot D_{60}} = \text{-}$$

CLASSIFICACIÓ (USCS): GC

% Graves	% Sorres	% Fins
35,4	22,9	41,7

Sedàs	50	40	25	20	12,5	10	6,3	5	2	1,25	0,4	0,16	0,08
% passa	100,0	100,0	89,0	84,1	75,2	71,7	66,5	64,6	58,5	57,5	52,2	46,6	41,7

Observacions:

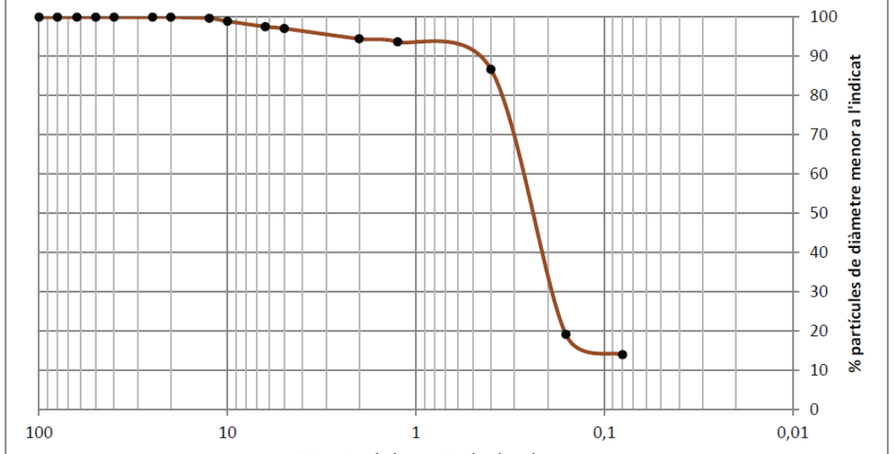
ANÀLISI GRANULOMÈTRICA D'UN SÒL PER TAMISAT

Norma UNE 103 101 : 1995

Referència:	L-19-1144	**Mostra:**	m-2
Client:	Geo-Cervall S.L.	**Sondeig:**	S-1
Situació:	Ronda Litoral (ref. EG1106-19)	**Profunditat (m):**	3
Municipi:	BARCELONA	**Longitud (m):**	0,3
		Tipus:	C (MR)

Recepció: 12/03/2019 **Inici assaig:** 12/03/2019 **Final assaig:** 20/03/2019

ANÀLISI GRANULOMÈTRICA D'UN SÒL



D10	-
D30	0,19
D60	0,27

Coeficient d'uniformitat

$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} = \text{-}$$

Coeficient de corbatura

$$C_z = \frac{D_{30}^{\ 2}}{D_{10} \cdot D_{60}} = \text{-}$$

CLASSIFICACIÓ (USCS): SM

% Graves	% Sorres	% Fins
2,9	83,2	13,9

Sedàs	50	40	25	20	12,5	10	6,3	5	2	1,25	0,4	0,16	0,08
% passa	100,0	100,0	100,0	100,0	99,7	98,9	97,6	97,1	94,5	93,7	86,7	19,1	13,9

Observacions: * No es disposa de dades de plasticitat, de manera que la classificació USCS és només una estimació.

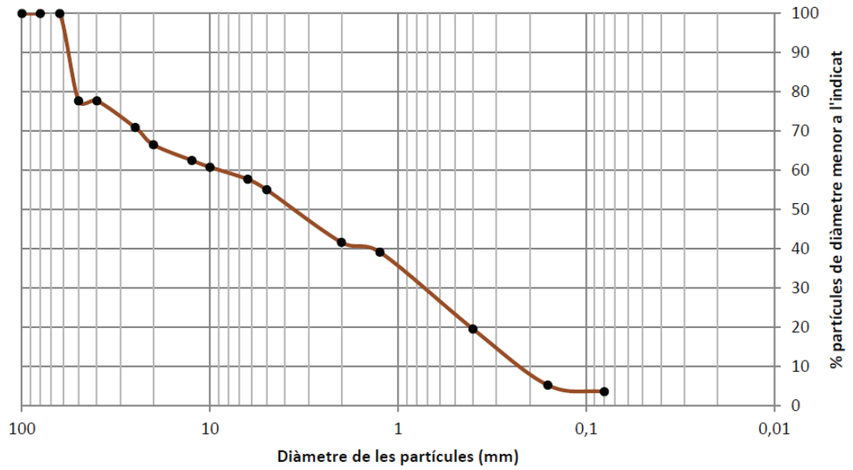
ANÀLISI GRANULOMÈTRICA D'UN SÒL PER TAMISAT

Norma UNE 103 101 : 1995

Referència:	L-19-1144	**Mostra:**	m-3
Client:	Geo-Cervall S.L.	**Sondeig:**	S-1
Situació:	Ronda Litoral (ref. EG1106-19)	**Profunditat (m):**	4,2
Municipi:	BARCELONA	**Longitud (m):**	0,3
		Tipus:	C (MR)

Recepció: 12/03/2019 **Inici assaig:** 12/03/2019 **Final assaig:** 20/03/2019

ANÀLISI GRANULOMÈTRICA D'UN SÒL



D10	0,22
D30	0,71
D60	8,5

Coeficient d'uniformitat

$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} = 38{,}6$$

Coeficient de corbatura

$$C_z = \frac{D_{30}^{\ 2}}{D_{10} \cdot D_{60}} = 0{,}3$$

CLASSIFICACIÓ (USCS): SP

% Graves	% Sorres	% Fins
45,0	51,5	3,5

Sedàs	50	40	25	20	12,5	10	6,3	5	2	1,25	0,4	0,16	0,08
% passa	77,7	77,7	70,9	66,5	62,5	60,8	57,7	55,0	41,6	39,1	19,5	5,2	3,5

Observacions:

GEOMAR Enginyeria del Terreny, SLP c.València, 1 subsòl local 12 08015 Barcelona Tel: 93 226 33 25 Fax: 93 228 26 27
laboratori@geomar.cat

DETERMINACIÓ DEL LÍMIT LÍQUID I PLÀSTIC D'UN SÒL

Normes UNE 103 103 : 1994 i 103 104 : 1994

Referència:	L-19-1144	**Mostra:**	m-1
Client:	Geo-Cervall S.L.	**Sondeig:**	S-1
Situació:	Ronda Litoral (ref. EG1106-19)	**Profunditat (m):**	1,4
Municipi:	BARCELONA	**Longitud (m):**	0,3
		Tipus:	C (MR)

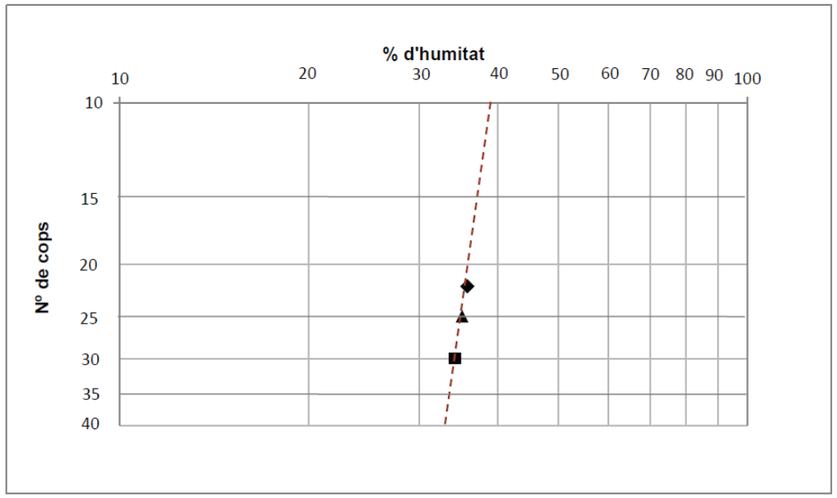
Recepció: 12/03/2019 **Inici assaig:** 12/03/2019 **Final assaig:** 20/03/2019

LÍMIT LÍQUID

Nº de cops	22	30
Tara número	p70	p5
T+S+A (g)	121,1	126,7
T+S (g)	117,8	123,1
Tara (g)	108,7	112,6
Sòl (g)	9,1	10,5
Aigua (g)	3,3	3,6
% Humitat	35,8	34,2

LÍMIT PLÀSTIC

Tara número	a39	a83
T+S+A (g)	50,0	54,8
T+S (g)	49,5	54,2
Tara (g)	46,7	50,9
Sòl (g)	2,8	3,3
Aigua (g)	0,5	0,6
% Humitat	19,2	19,0



LÍMIT LÍQUID	35,1
LÍMIT PLÀSTIC	19,1
ÍNDEX DE PLASTICITAT	16,0

GEOMAR Enginyeria del Terreny, SLP c.València, 1 subsòl local 12 08015 Barcelona Tel: 93 226 33 25 Fax: 93 228 26 27
laboratori@geomar.cat

INFORME D'ASSAIGS DE LABORATORI:

ACTES DE RESULTATS

REFERÈNCIA: **L-19-1144**

GEOMAR Enginyeria del Terreny, SLP

GEOMAR és un laboratori d'assaigs per al control de la qualitat en l'edificació, amb Declaració Responsable número L0600055 presentada el 21 de juliol de 2010 a la Secretaria d'Habitatge del Departament de Medi Ambient i Habitatge de la Generalitat de Catalunya, d'acord amb el Decret 257/2003 del 21 d'octubre i el Reial decret 410/2010 del 31 de març.

La informació sobre els assaigs i/o proves de servei inclosos a l'abast de l'actuació corresponent a la Declaració Responsable estan disponibles a la web: www.gencat.cat

Firmado digitalmente por Ricard
Fecha: 2019.03.20 '08:39:22 +01'00

Firmado digitalmente por Joan
Fecha: 2019.03.20 '08:38:27 +01'00

Ricard Godàs Arrabal
Responsable de l'àmbit
Geòleg, col. 5746

Joan Martinez i Bofill
Director de Laboratori
Geòleg, col. 4215

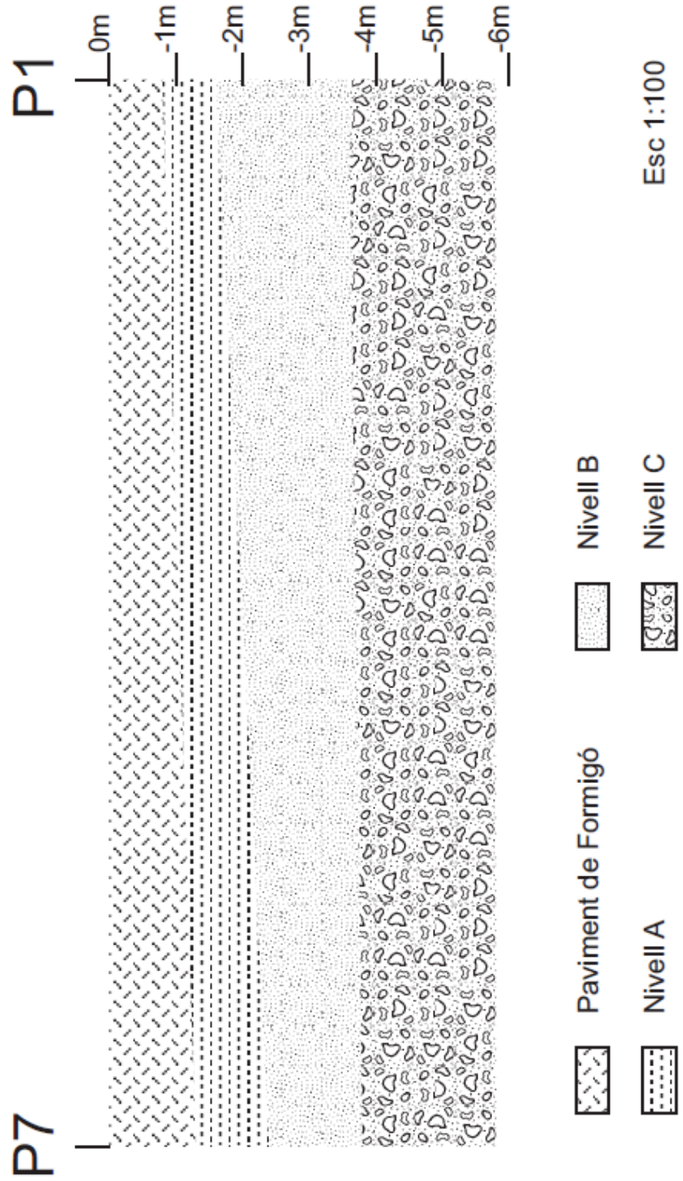
Barcelona, 20 de març de 2019

GEOMAR Enginyeria del Terreny, SLP c.València, 1 subsòl local 12 08015 Barcelona Tel: 93 226 33 25 Fax: 93 228 26 27
laboratori@geomar.cat

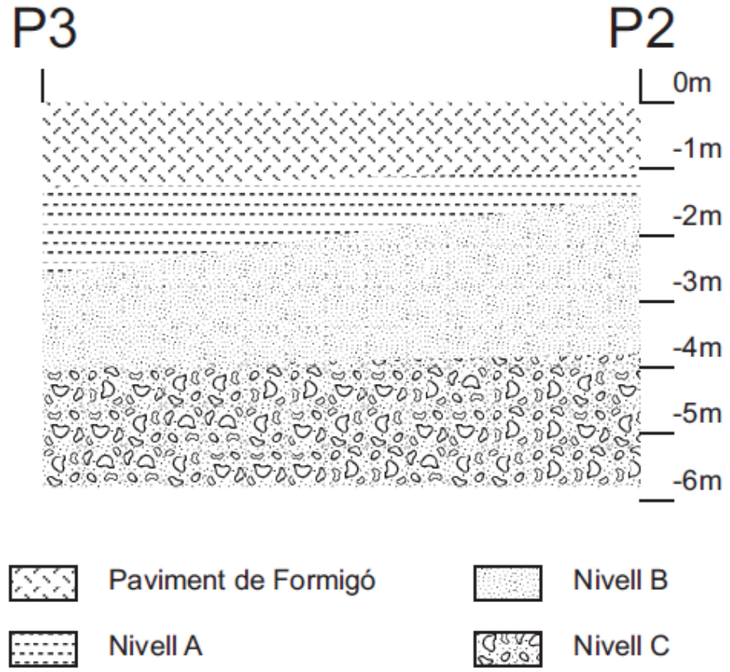
ANNEX IV

PERFILS GEOLÒGICS

PERFIL GEOLÒGIC 1



PERFIL GEOLÒGIC 2



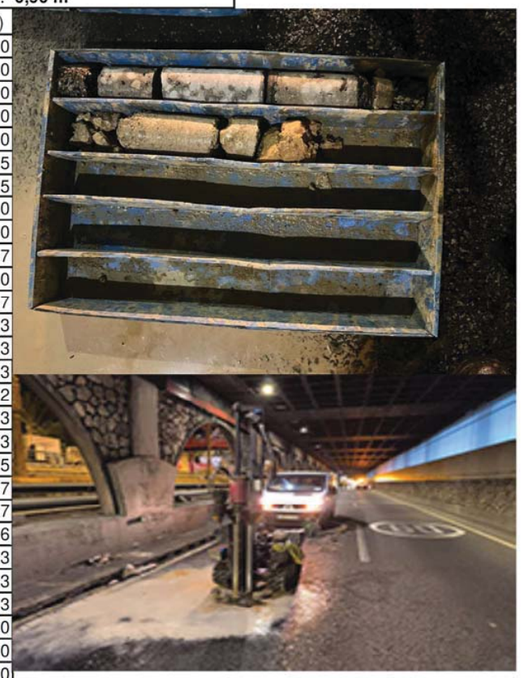
ESTUDI GEOTÈCNIC DESEMBRE 2024

CAMPANYA D'ASSAIGS PENETROMÈTRICS DPSH A LA RONDA LITORAL

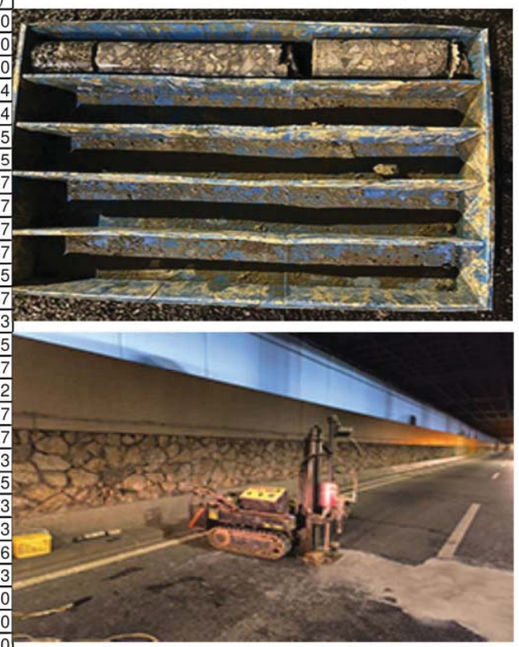
GEO-CERVALL, S.L.			Ref:
Client: **Ajuntament de Barcelona**			Data assaig: **18-12-2024**
Obra: **Ronda Litoral**			Cota assolida: **-5,00 m**
Assaig: **DP-1**			Nivell freàtic: **-0,90 m**
Fondària (m)	Nºcops	Rd (kp/cm^2)	Qa (kp/cm^2)
-0,2		0	0
-0,4		0	0
-0,6		0	0
-0,8		0	0
-1		0	0
-1,2		0	0
-1,4	Llosa -1,30 m	0	0
-1,6	3	27,3	0,455
-1,8	4	36,4	0,60666667
-2	0	0	0
-2,2	1	8,47	0,14116667
-2,4	4	33,88	0,56466667
-2,6	7	59,29	0,98816667
-2,8	9	76,23	1,2705
-3	8	63,28	1,05466667
-3,2	9	71,19	1,1865
-3,4	24	189,84	3,164
-3,6	9	71,19	1,1865
-3,8	9	71,19	1,1865
-4	15	111,45	1,8575
-4,2	51	378,93	6,3155
-4,4	39	289,77	4,8295
-4,6	37	274,91	4,58183333
-4,8	19	141,17	2,35283333
-5	23	161	2,68333333
-5,2		0	0
-5,4		0	0
-5,6		0	0
-5,8		0	0
-6		0	0
-6,2		0	0
-6,4		0	0
-6,6		0	0
-6,8		0	0
-7		0	0
-7,2		0	0
-7,4		0	0
-7,6		0	0
-7,8		0	0
-8		0	0
-8,2		0	0
-8,4		0	0
-8,6		0	0
-8,8		0	0
-9		0	0
-9,2		0	0
-9,4		0	0
-9,6		0	0
-9,8		0	0



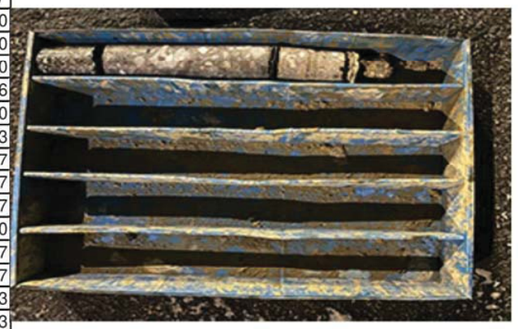
GEO-CERVALL, S.L.			Ref:
Client: **Ajuntament de Barcelona**			Data assaig: **18-12-2024**
Obra: **Ronda Litoral**			Cota assolida: **-5,00 m**
Assaig: **DP-2**			Nivell freàtic: **-0,90 m**
Fondària (m)	Nºcops	Rd (kp/cm^2)	Qa (kp/cm^2)
-0,2		0	0
-0,4		0	0
-0,6		0	0
-0,8		0	0
-1	Llosa-1,00 m	0	0
-1,2	3	27,3	0,455
-1,4	3	27,3	0,455
-1,6	0	0	0
-1,8	0	0	0
-2	1	8,47	0,14116667
-2,2	0	0	0
-2,4	7	59,29	0,98816667
-2,6	8	67,76	1,12933333
-2,8	5	42,35	0,70583333
-3	4	31,64	0,52733333
-3,2	12	94,92	1,582
-3,4	13	102,83	1,71383333
-3,6	10	79,1	1,31833333
-3,8	15	118,65	1,9775
-4	14	104,02	1,73366667
-4,2	20	148,6	2,47666667
-4,4	12	89,16	1,486
-4,6	10	74,3	1,23833333
-4,8	16	118,88	1,98133333
-5	17	119	1,98333333
-5,2		0	0
-5,4		0	0
-5,6		0	0
-5,8		0	0
-6		0	0
-6,2		0	0
-6,4		0	0
-6,6		0	0
-6,8		0	0
-7		0	0
-7,2		0	0
-7,4		0	0
-7,6		0	0
-7,8		0	0
-8		0	0
-8,2		0	0
-8,4		0	0
-8,6		0	0
-8,8		0	0
-9		0	0
-9,2		0	0
-9,4		0	0
-9,6		0	0
-9,8		0	0



GEO-CERVALL, S.L.			Ref:
Client: **Ajuntament de Barcelona**			Data assaig: **18-12-2024**
Obra: **Ronda Litoral**			Cota assolida: **-5,00 m**
Assaig: **DP-3**			Nivell freàtic: **-0,80 m**
Fondària (m)	Nºcops	Rd (kp/cm^2)	Qa (kp/cm^2)
-0,2		0	0
-0,4		0	0
-0,6	Llosa 0,60 m	0	0
-0,8	11	108,24	1,804
-1	6	59,04	0,984
-1,2	9	81,9	1,365
-1,4	9	81,9	1,365
-1,6	4	36,4	0,60666667
-1,8	4	36,4	0,60666667
-2	7	59,29	0,98816667
-2,2	6	50,82	0,847
-2,4	9	76,23	1,2705
-2,6	6	50,82	0,847
-2,8	5	42,35	0,70583333
-3	9	71,19	1,1865
-3,2	14	110,74	1,84566667
-3,4	12	94,92	1,582
-3,6	14	110,74	1,84566667
-3,8	14	110,74	1,84566667
-4	19	141,17	2,35283333
-4,2	9	66,87	1,1145
-4,4	7	52,01	0,86683333
-4,6	10	74,3	1,23833333
-4,8	12	89,16	1,486
-5	29	203	3,38333333
-5,2		0	0
-5,4		0	0
-5,6		0	0
-5,8		0	0
-6		0	0
-6,2		0	0
-6,4		0	0
-6,6		0	0
-6,8		0	0
-7		0	0
-7,2		0	0
-7,4		0	0
-7,6		0	0
-7,8		0	0
-8		0	0
-8,2		0	0
-8,4		0	0
-8,6		0	0
-8,8		0	0
-9		0	0
-9,2		0	0
-9,4		0	0
-9,6		0	0
-9,8		0	0



GEO-CERVALL, S.L.			Ref:
Client: **Ajuntament de Barcelona**			Data assaig: **18-12-2024**
Obra: **Ronda Litoral**			Cota assolida: **-5,00 m**
Assaig: **DP-4**			Nivell freàtic: **-0,70 m**
Fondària (m)	Nºcops	Rd (kp/cm^2)	Qa (kp/cm^2)
-0,2		0	0
-0,4	Llosa 0,45 m	0	0
-0,6	3	0	0
-0,8	9	88,56	1,476
-1	6	0	0
-1,2	2	18,2	0,30333333
-1,4	1	9,1	0,15166667
-1,6	1	9,1	0,15166667
-1,8	1	9,1	0,15166667
-2	0	0	0
-2,2	1	8,47	0,14116667
-2,4	4	33,88	0,56466667
-2,6	5	42,35	0,70583333
-2,8	2	16,94	0,28233333
-3	2	15,82	0,26366667
-3,2	4	31,64	0,52733333
-3,4	10	79,1	1,31833333
-3,6	11	87,01	1,45016667
-3,8	9	71,19	1,1865
-4	34	252,62	4,21033333
-4,2	19	141,17	2,35283333
-4,4	14	104,02	1,73366667
-4,6	19	141,17	2,35283333
-4,8	20	148,6	2,47666667
-5	18	126	2,1
-5,2		0	0
-5,4		0	0
-5,6		0	0
-5,8		0	0
-6		0	0
-6,2		0	0
-6,4		0	0
-6,6		0	0
-6,8		0	0
-7		0	0
-7,2		0	0
-7,4		0	0
-7,6		0	0
-7,8		0	0
-8		0	0
-8,2		0	0
-8,4		0	0
-8,6		0	0
-8,8		0	0
-9		0	0
-9,2		0	0
-9,4		0	0
-9,6		0	0
-9,8		0	0





GEO-CERVALL, S.L.			Ref:
Client: **Ajuntament de Barcelona**			Data assaig: **18-12-2024**
Obra: **Ronda Litoral**			Cota assolida: **-5,00 m**
Assaig: **DP-5**			Nivell freàtic: **-0,65 m**
Fondària (m)	Nºcops	Rd (kp/cm^2)	Qa (kp/cm^2)
-0,2		0	0
-0,4		0	0
-0,6	Llosa 0,55 m	0	0
-0,8	6	59,04	0,984
-1	7	68,88	1,148
-1,2	6	54,6	0,91
-1,4	3	27,3	0,455
-1,6	9	81,9	1,365
-1,8	16	145,6	2,42666667
-2	6	50,82	0,847
-2,2	4	33,88	0,56466667
-2,4	7	59,29	0,98816667
-2,6	11	93,17	1,55283333
-2,8	7	59,29	0,98816667
-3	5	39,55	0,65916667
-3,2	9	71,19	1,1865
-3,4	9	71,19	1,1865
-3,6	12	94,92	1,582
-3,8	18	142,38	2,373
-4	22	163,46	2,72433333
-4,2	19	141,17	2,35283333
-4,4	22	163,46	2,72433333
-4,6	22	163,46	2,72433333
-4,8	21	156,03	2,6005
-5	22	154	2,56666667
-5,2		0	0
-5,4		0	0
-5,6		0	0
-5,8		0	0
-6		0	0
-6,2		0	0
-6,4		0	0
-6,6		0	0
-6,8		0	0
-7		0	0
-7,2		0	0
-7,4		0	0
-7,6		0	0
-7,8		0	0
-8		0	0
-8,2		0	0
-8,4		0	0
-8,6		0	0
-8,8		0	0
-9		0	0
-9,2		0	0
-9,4		0	0
-9,6		0	0
-9,8		0	0





GEO-CERVALL, S.L.			Ref:
Client: **Ajuntament de Barcelona**			Data assaig: **19-12-2024**
Obra: **Ronda Litoral**			Cota assolida: **-5,00 m**
Assaig: **DP-6**			Nivell freàtic: **-0,35 m**
Fondària (m)	Nºcops	Rd (kp/cm^2)	Qa (kp/cm^2)
-0,2		0	0
-0,4		0	0
-0,6		0	0
-0,8		0	0
-1		0	0
-1,2		0	0
-1,4	Llosa -1,35 m	0	0
-1,6	8	72,8	1,21333333
-1,8	4	36,4	0,60666667
-2	0	0	0
-2,2	0	0	0
-2,4	0	0	0
-2,6	3	25,41	0,4235
-2,8	2	16,94	0,28233333
-3	1	7,91	0,13183333
-3,2	5	39,55	0,65916667
-3,4	7	55,37	0,92283333
-3,6	7	55,37	0,92283333
-3,8	18	142,38	2,373
-4	10	74,3	1,23833333
-4,2	6	44,58	0,743
-4,4	14	104,02	1,73366667
-4,6	32	237,76	3,96266667
-4,8	27	200,61	3,3435
-5	25	175	2,91666667
-5,2		0	0
-5,4		0	0
-5,6		0	0
-5,8		0	0
-6		0	0
-6,2		0	0
-6,4		0	0
-6,6		0	0
-6,8		0	0
-7		0	0
-7,2		0	0
-7,4		0	0
-7,6		0	0
-7,8		0	0
-8		0	0
-8,2		0	0
-8,4		0	0
-8,6		0	0
-8,8		0	0
-9		0	0
-9,2		0	0
-9,4		0	0
-9,6		0	0
-9,8		0	0





GEO-CERVALL, S.L.			Ref:
Client: **Ajuntament de Barcelona**			Data assaig: **19-12-2024**
Obra: **Ronda Litoral**			Cota assolida: **-5,00 m**
Assaig: **DP-7**			Nivell freàtic: **-0,40 m**
Fondària (m)	Nºcops	Rd (kp/cm^2)	Qa (kp/cm^2)
-0,2		0	0
-0,4		0	0
-0,6		0	0
-0,8		0	0
-1	Llosa -1,00 m	0	0
-1,2	2	18,2	0,30333333
-1,4	2	18,2	0,30333333
-1,6	7	63,7	1,06166667
-1,8	6	54,6	0,91
-2	3	25,41	0,4235
-2,2	4	33,88	0,56466667
-2,4	5	42,35	0,70583333
-2,6	8	67,76	1,12933333
-2,8	8	67,76	1,12933333
-3	8	63,28	1,05466667
-3,2	9	71,19	1,1865
-3,4	8	63,28	1,05466667
-3,6	12	94,92	1,582
-3,8	19	150,29	2,50483333
-4	24	178,32	2,972
-4,2	16	118,88	1,98133333
-4,4	10	74,3	1,23833333
-4,6	10	74,3	1,23833333
-4,8	12	89,16	1,486
-5	11	77	1,28333333
-5,2		0	0
-5,4		0	0
-5,6		0	0
-5,8		0	0
-6		0	0
-6,2		0	0
-6,4		0	0
-6,6		0	0
-6,8		0	0
-7		0	0
-7,2		0	0
-7,4		0	0
-7,6		0	0
-7,8		0	0
-8		0	0
-8,2		0	0
-8,4		0	0
-8,6		0	0
-8,8		0	0
-9		0	0
-9,2		0	0
-9,4		0	0
-9,6		0	0
-9,8		0	0





GEO-CERVALL, S.L.			Ref:
Client: **Ajuntament de Barcelona**			Data assaig: **19-12-2024**
Obra: **Ronda Litoral**			Cota assolida: **-5,00 m**
Assaig: **DP-8**			Nivell freàtic: **-0,80 m**
Fondària (m)	Nºcops	Rd (kp/cm^2)	Qa (kp/cm^2)
-0,2		0	0
-0,4		0	0
-0,6		0	0
-0,8	Llosa -0,70 m	0	0
-1	7	63,7	1,06166667
-1,2	3	27,3	0,455
-1,4	2	18,2	0,30333333
-1,6	1	9,1	0,15166667
-1,8	3	27,3	0,455
-2	2	16,94	0,28233333
-2,2	4	33,88	0,56466667
-2,4	7	59,29	0,98816667
-2,6	7	59,29	0,98816667
-2,8	15	127,05	2,1175
-3	17	134,47	2,24116667
-3,2	9	71,19	1,1865
-3,4	23	181,93	3,03216667
-3,6	75	593,25	9,8875
-3,8	100	791	13,1833333
-4		0	0
-4,2		0	0
-4,4		0	0
-4,6		0	0
-4,8		0	0
-5		0	0
-5,2		0	0
-5,4		0	0
-5,6		0	0
-5,8		0	0
-6		0	0
-6,2		0	0
-6,4		0	0
-6,6		0	0
-6,8		0	0
-7		0	0
-7,2		0	0
-7,4		0	0
-7,6		0	0
-7,8		0	0
-8		0	0
-8,2		0	0
-8,4		0	0
-8,6		0	0
-8,8		0	0
-9		0	0
-9,2		0	0
-9,4		0	0
-9,6		0	0
-9,8		0	0



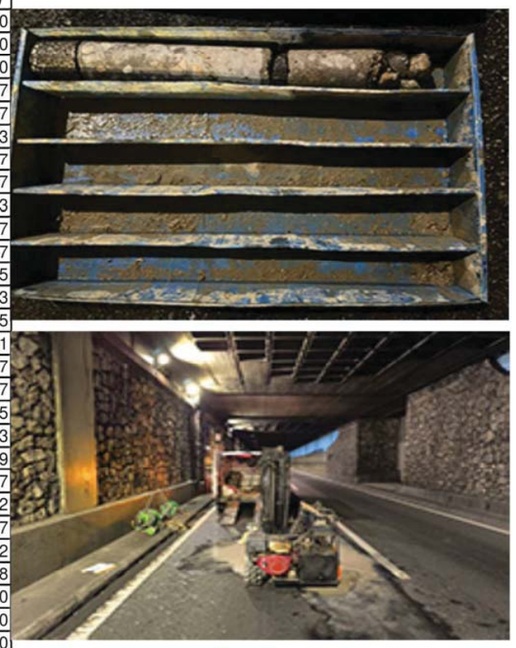


GEO-CERVALL, S.L.			Ref:
Client: **Ajuntament de Barcelona**			Data assaig: **19-12-2024**
Obra: **Ronda Litoral**			Cota assolida: **-5,00 m**
Assaig: **DP-9**			Nivell freàtic: **-0,40 m**
Fondària (m)	Nºcops	Rd (kp/cm^2)	Qa (kp/cm^2)
-0,2		0	0
-0,4		0	0
-0,6		0	0
-0,8	Llosa -0,70 m	0	0
-1	13	118,3	1,97166667
-1,2	10	91	1,51666667
-1,4	7	63,7	1,06166667
-1,6	3	27,3	0,455
-1,8	8	72,8	1,21333333
-2	34	287,98	4,79966667
-2,2	15	127,05	2,1175
-2,4	7	59,29	0,98816667
-2,6	10	84,7	1,41166667
-2,8	38	321,86	5,36433333
-3	8	63,28	1,05466667
-3,2	8	63,28	1,05466667
-3,4	9	71,19	1,1865
-3,6	11	87,01	1,45016667
-3,8	11	87,01	1,45016667
-4	13	96,59	1,60983333
-4,2	12	89,16	1,486
-4,4	19	141,17	2,35283333
-4,6	33	245,19	4,0865
-4,8	24	178,32	2,972
-5	23	161	2,68333333
-5,2		0	0
-5,4		0	0
-5,6		0	0
-5,8		0	0
-6		0	0
-6,2		0	0
-6,4		0	0
-6,6		0	0
-6,8		0	0
-7		0	0
-7,2		0	0
-7,4		0	0
-7,6		0	0
-7,8		0	0
-8		0	0
-8,2		0	0
-8,4		0	0
-8,6		0	0
-8,8		0	0
-9		0	0
-9,2		0	0
-9,4		0	0
-9,6		0	0
-9,8		0	0





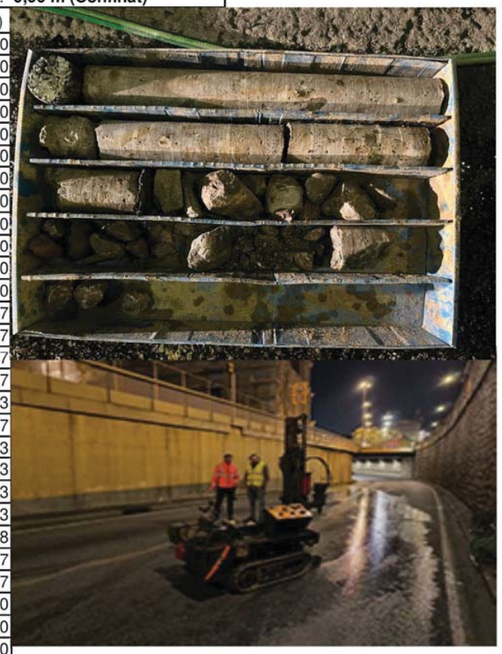
GEO-CERVALL, S.L.			Ref:
Client: **Ajuntament de Barcelona**			Data assaig: **19-12-2024**
Obra: **Ronda Litoral**			Cota assolida: **-5,00 m**
Assaig: **DP-10**			Nivell freàtic: **-0,20 m**
Fondària (m)	Nºcops	Rd (kp/cm^2)	Qa (kp/cm^2)
-0,2		0	0
-0,4		0	0
-0,6	Llosa 0,60 m	0	0
-0,8	10	91	1,51666667
-1	7	63,7	1,06166667
-1,2	5	45,5	0,75833333
-1,4	4	36,4	0,60666667
-1,6	1	9,1	0,15166667
-1,8	11	100,1	1,66833333
-2	7	59,29	0,98816667
-2,2	1	8,47	0,14116667
-2,4	3	25,41	0,4235
-2,6	5	42,35	0,70583333
-2,8	3	25,41	0,4235
-3	6	47,46	0,791
-3,2	8	63,28	1,05466667
-3,4	11	87,01	1,45016667
-3,6	15	118,65	1,9775
-3,8	16	126,56	2,10933333
-4	18	133,74	2,229
-4,2	23	170,89	2,84816667
-4,4	24	178,32	2,972
-4,6	26	193,18	3,21966667
-4,8	24	178,32	2,972
-5	24	168	2,8
-5,2		0	0
-5,4		0	0
-5,6		0	0
-5,8		0	0
-6		0	0
-6,2		0	0
-6,4		0	0
-6,6		0	0
-6,8		0	0
-7		0	0
-7,2		0	0
-7,4		0	0
-7,6		0	0
-7,8		0	0
-8		0	0
-8,2		0	0
-8,4		0	0
-8,6		0	0
-8,8		0	0
-9		0	0
-9,2		0	0
-9,4		0	0
-9,6		0	0
-9,8		0	0



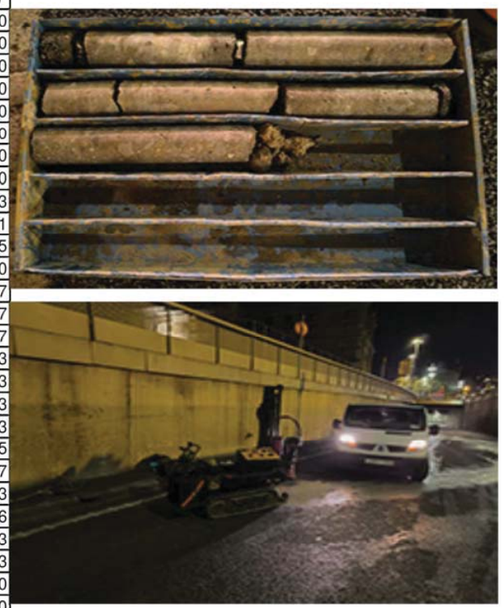
GEO-CERVALL, S.L.			Ref:
Client: **Ajuntament de Barcelona**			Data assaig: **19-12-2024**
Obra: **Ronda Litoral**			Cota assolida: **-5,00 m**
Assaig: **DP-11**			Nivell freàtic: **-0,50 m**
Fondària (m)	Nºcops	Rd (kp/cm^2)	Qa (kp/cm^2)
-0,2		0	0
-0,4		0	0
-0,6	Llosa 0,60 m	0	0
-0,8	1	9,1	0,15166667
-1	13	118,3	1,97166667
-1,2	25	227,5	3,79166667
-1,4	6	54,6	0,91
-1,6	14	127,4	2,12333333
-1,8	19	172,9	2,88166667
-2	10	84,7	1,41166667
-2,2	8	67,76	1,12933333
-2,4	8	67,76	1,12933333
-2,6	11	93,17	1,55283333
-2,8	11	93,17	1,55283333
-3	11	87,01	1,45016667
-3,2	11	87,01	1,45016667
-3,4	11	87,01	1,45016667
-3,6	10	79,1	1,31833333
-3,8	16	126,56	2,10933333
-4	18	133,74	2,229
-4,2	33	245,19	4,0865
-4,4	34	252,62	4,21033333
-4,6	28	208,04	3,46733333
-4,8	26	193,18	3,21966667
-5	25	175	2,91666667
-5,2		0	0
-5,4		0	0
-5,6		0	0
-5,8		0	0
-6		0	0
-6,2		0	0
-6,4		0	0
-6,6		0	0
-6,8		0	0
-7		0	0
-7,2		0	0
-7,4		0	0
-7,6		0	0
-7,8		0	0
-8		0	0
-8,2		0	0
-8,4		0	0
-8,6		0	0
-8,8		0	0
-9		0	0
-9,2		0	0
-9,4		0	0
-9,6		0	0
-9,8		0	0



GEO-CERVALL, S.L.			Ref:
Client: **Ajuntament de Barcelona**			Data assaig: **17-12-2024**
Obra: **Ronda Litoral**			Cota assolida: **-5,00 m**
Assaig: **DP-12**			Nivell freàtic: **-0,00 m (Confinat)**
Fondària (m)	Nºcops	Rd (kp/cm^2)	Qa (kp/cm^2)
-0,2		0	0
-0,4		0	0
-0,6		0	0
-0,8		0	0
-1		0	0
-1,2		0	0
-1,4	Llosa 1,30 m	0	0
-1,6		0	0
-1,8		0	0
-2		0	0
-2,2		0	0
-2,4	Bolos 2,40 m	0	0
-2,6	10	84,7	1,41166667
-2,8	10	84,7	1,41166667
-3	11	87,01	1,45016667
-3,2	11	87,01	1,45016667
-3,4	19	150,29	2,50483333
-3,6	11	87,01	1,45016667
-3,8	10	79,1	1,31833333
-4	13	96,59	1,60983333
-4,2	19	141,17	2,35283333
-4,4	37	274,91	4,58183333
-4,6	36	267,48	4,458
-4,8	26	193,18	3,21966667
-5	25	175	2,91666667
-5,2		0	0
-5,4		0	0
-5,6		0	0
-5,8		0	0
-6		0	0
-6,2		0	0
-6,4		0	0
-6,6		0	0
-6,8		0	0
-7		0	0
-7,2		0	0
-7,4		0	0
-7,6		0	0
-7,8		0	0
-8		0	0
-8,2		0	0
-8,4		0	0
-8,6		0	0
-8,8		0	0
-9		0	0
-9,2		0	0
-9,4		0	0
-9,6		0	0
-9,8		0	0



GEO-CERVALL, S.L.			Ref:
Client: **Ajuntament de Barcelona**			Data assaig: **17-12-2024**
Obra: **Ronda Litoral**			Cota assolida: **-5,00 m**
Assaig: **DP-13**			Nivell freàtic: **-0,60 m**
Fondària (m)	Nºcops	Rd (kp/cm^2)	Qa (kp/cm^2)
-0,2		0	0
-0,4		0	0
-0,6		0	0
-0,8		0	0
-1		0	0
-1,2		0	0
-1,4		0	0
-1,6	Llosa 1,50 m	0	0
-1,8	8	72,8	1,21333333
-2	18	152,46	2,541
-2,2	15	127,05	2,1175
-2,4	8	0	0
-2,6	7	59,29	0,98816667
-2,8	4	33,88	0,56466667
-3	14	110,74	1,84566667
-3,2	10	79,1	1,31833333
-3,4	10	79,1	1,31833333
-3,6	10	79,1	1,31833333
-3,8	10	79,1	1,31833333
-4	9	66,87	1,1145
-4,2	20	148,6	2,47666667
-4,4	13	96,59	1,60983333
-4,6	12	89,16	1,486
-4,8	28	208,04	3,46733333
-5	26	182	3,03333333
-5,2		0	0
-5,4		0	0
-5,6		0	0
-5,8		0	0
-6		0	0
-6,2		0	0
-6,4		0	0
-6,6		0	0
-6,8		0	0
-7		0	0
-7,2		0	0
-7,4		0	0
-7,6		0	0
-7,8		0	0
-8		0	0
-8,2		0	0
-8,4		0	0
-8,6		0	0
-8,8		0	0
-9		0	0
-9,2		0	0
-9,4		0	0
-9,6		0	0
-9,8		0	0



GEO-CERVALL, S.L.			Ref:
Client: **Ajuntament de Barcelona**			Data assaig: **17-12-2024**
Obra: **Ronda Litoral**			Cota assolida: **-5,00 m**
Assaig: **DP-14**			Nivell freàtic: **-1,70 m**
Fondària (m)	Nºcops	Rd (kp/cm^2)	Qa (kp/cm^2)
-0,2		0	0
-0,4		0	0
-0,6		0	0
-0,8		0	0
-1		0	0
-1,2	Llosa 1,15 m	0	0
-1,4	2	18,2	0,30333333
-1,6	1	9,1	0,15166667
-1,8	0	0	0
-2	0	0	0
-2,2	0	0	0
-2,4	0	0	0
-2,6	12	101,64	1,694
-2,8	4	33,88	0,56466667
-3	5	39,55	0,65916667
-3,2	4	31,64	0,52733333
-3,4	2	15,82	0,26366667
-3,6	9	71,19	1,1865
-3,8	11	87,01	1,45016667
-4	10	74,3	1,23833333
-4,2	11	81,73	1,36216667
-4,4	19	141,17	2,35283333
-4,6	14	104,02	1,73366667
-4,8	13	96,59	1,60983333
-5	13	91	1,51666667
-5,2		0	0
-5,4		0	0
-5,6		0	0
-5,8		0	0
-6		0	0
-6,2		0	0
-6,4		0	0
-6,6		0	0
-6,8		0	0
-7		0	0
-7,2		0	0
-7,4		0	0
-7,6		0	0
-7,8		0	0
-8		0	0
-8,2		0	0
-8,4		0	0
-8,6		0	0
-8,8		0	0
-9		0	0
-9,2		0	0
-9,4		0	0
-9,6		0	0
-9,8		0	0

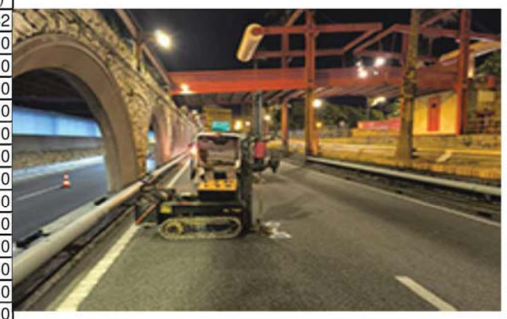




GEO-CERVALL, S.L.			Ref:
Client: **Ajuntament de Barcelona**			Data assaig: **17-12-2024**
Obra: **Ronda Litoral**			Cota assolida: **-0,20 m**
Assaig: **DP-15**			Nivell freàtic: **No observat**
Fondària (m)	Nºcops	Rd (kp/cm^2)	Qa (kp/cm^2)
-0,2	500	4920	82
-0,4		0	0
-0,6		0	0
-0,8		0	0
-1		0	0
-1,2		0	0
-1,4		0	0
-1,6		0	0
-1,8		0	0
-2		0	0
-2,2		0	0
-2,4		0	0
-2,6		0	0
-2,8		0	0
-3		0	0
-3,2		0	0
-3,4		0	0
-3,6		0	0
-3,8		0	0
-4		0	0
-4,2		0	0
-4,4		0	0
-4,6		0	0
-4,8		0	0
-5		0	0
-5,2		0	0
-5,4		0	0
-5,6		0	0
-5,8		0	0
-6		0	0
-6,2		0	0
-6,4		0	0
-6,6		0	0
-6,8		0	0
-7		0	0
-7,2		0	0
-7,4		0	0
-7,6		0	0
-7,8		0	0
-8		0	0
-8,2		0	0
-8,4		0	0
-8,6		0	0
-8,8		0	0
-9		0	0
-9,2		0	0
-9,4		0	0
-9,6		0	0
-9,8		0	0



GEO-CERVALL, S.L.			Ref:
Client: **Ajuntament de Barcelona**			Data assaig: **17-12-2024**
Obra: **Ronda Litoral**			Cota assolida: **-0,20 m**
Assaig: **DP-16**			Nivell freàtic: **No observat**
Fondària (m)	Nºcops	Rd (kp/cm^2)	Qa (kp/cm^2)
-0,2	500	4920	82
-0,4		0	0
-0,6		0	0
-0,8		0	0
-1		0	0
-1,2		0	0
-1,4		0	0
-1,6		0	0
-1,8		0	0
-2		0	0
-2,2		0	0
-2,4		0	0
-2,6		0	0
-2,8		0	0
-3		0	0
-3,2		0	0
-3,4		0	0
-3,6		0	0
-3,8		0	0
-4		0	0
-4,2		0	0
-4,4		0	0
-4,6		0	0
-4,8		0	0
-5		0	0
-5,2		0	0
-5,4		0	0
-5,6		0	0
-5,8		0	0
-6		0	0
-6,2		0	0
-6,4		0	0
-6,6		0	0
-6,8		0	0
-7		0	0
-7,2		0	0
-7,4		0	0
-7,6		0	0
-7,8		0	0
-8		0	0
-8,2		0	0
-8,4		0	0
-8,6		0	0
-8,8		0	0
-9		0	0
-9,2		0	0
-9,4		0	0
-9,6		0	0
-9,8		0	0



JOSEP MARIA ISERN COMENGES - DNI 40561172M (TCAT)

Signat digitalment per JOSEP MARIA ISERN COMENGES - DNI 40561172M (TCAT)
Data: 2025.01.12 19:11:15 +01'00'

PEREIRO LAGUARDA JOAN CARLES - 40559659X

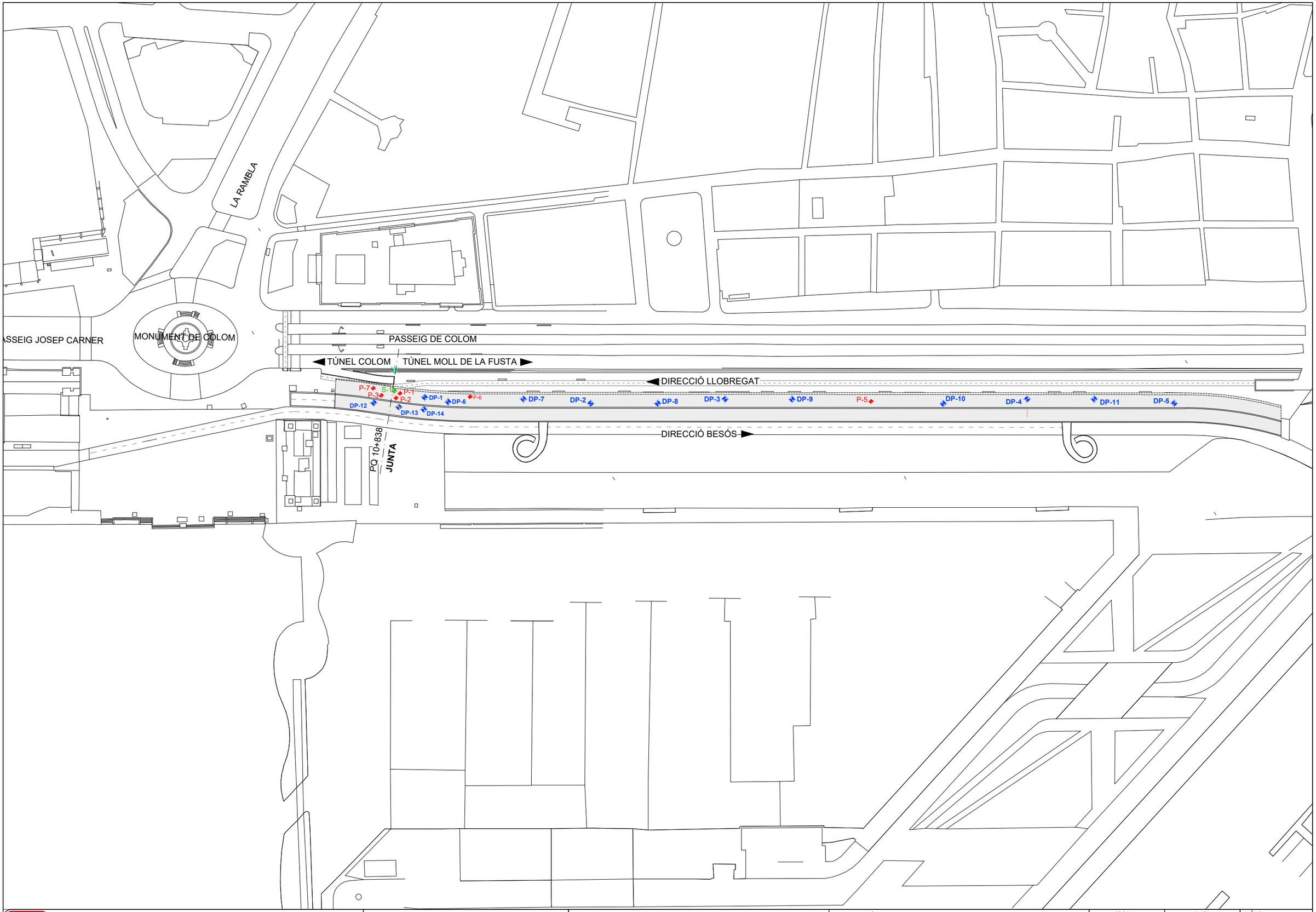
Signat digitalment per PEREIRO LAGUARDA JOAN CARLES - 40559659X
Data: 2025.01.13 10:34:08 +01'00'

JosepMª Isern Comengés
Geòleg
Col·legiat de l'ICOG nº 3850

J.Carles Pereiro Laguarda
Geòleg
Col·legiat de l'ICOG nº3851

Bellver de Cerdanya, a 10 de Gener del 2025

PLÀNOLS REPRESENTATIUS



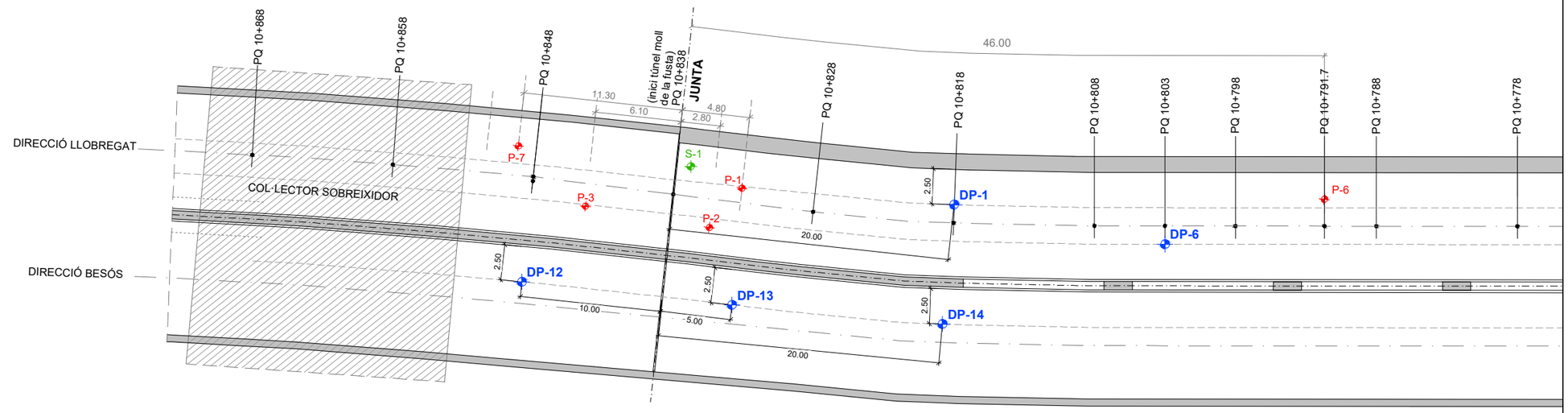
Ajuntament de Barcelona

PROJECTISTA: SEGOS management

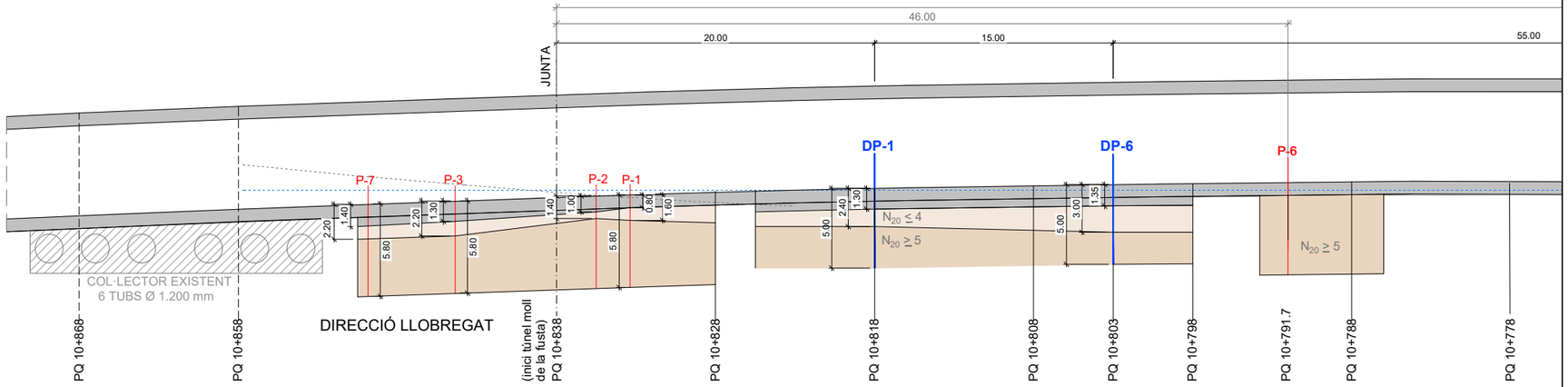
PROJECTE: Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació dels túnels de la Ronda del Litoral en el Tram Colom - Moll de la Fusta. Fase 1

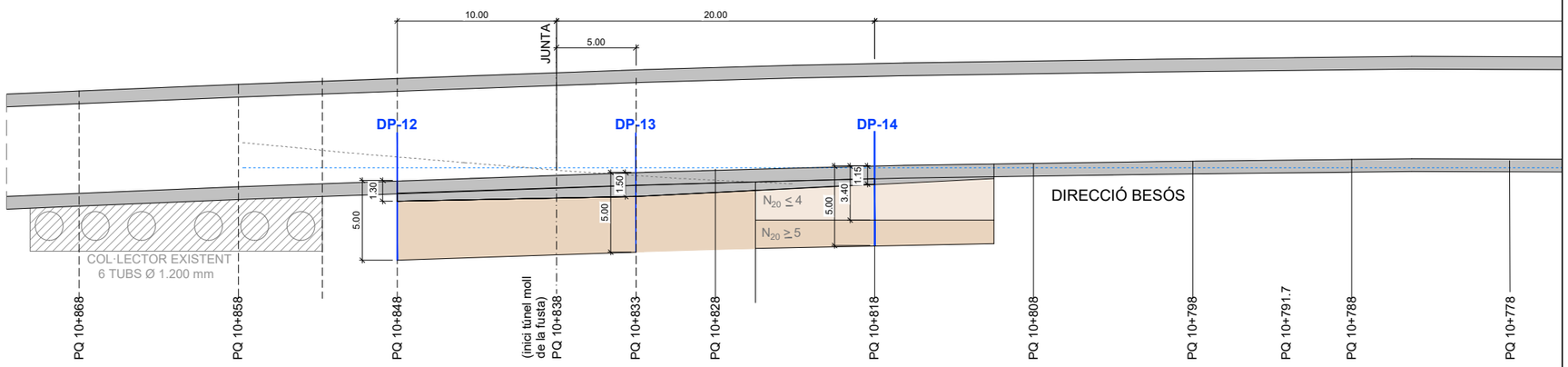
DENOMINACIÓ: Reconeixements Geotècnics
Plànols Respresentatius

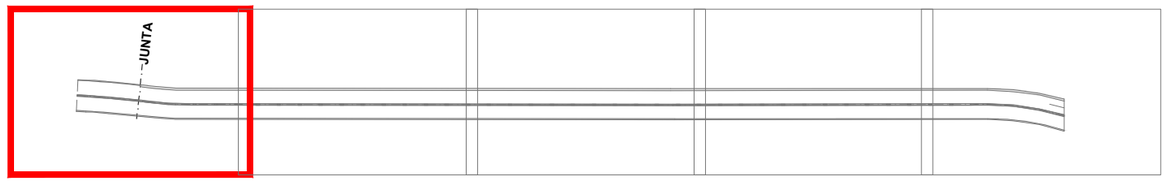
ESCALA:	DATA	PLÀNOL
1/2000	Abril 2025	1 DE 6
ARXIU CAD	03_1 Reconeixenent previ-General.dwg	



PLANTA







LLEGENDA

P-1 CAMPANYA 2019
PENETRÒMETRE DPSH

S-1 SONDEIG

DP-1 CAMPANYA 2024
PENETRÒMETRE DPSH

TERRENY AMB COLPEIG $N_{20} \leq 4$
LLIMS AMB SORRES

TERRENY AMB COLPEIG $N_{20} \geq 5$
SORRES I GRAVES EN PROFUNDITAT

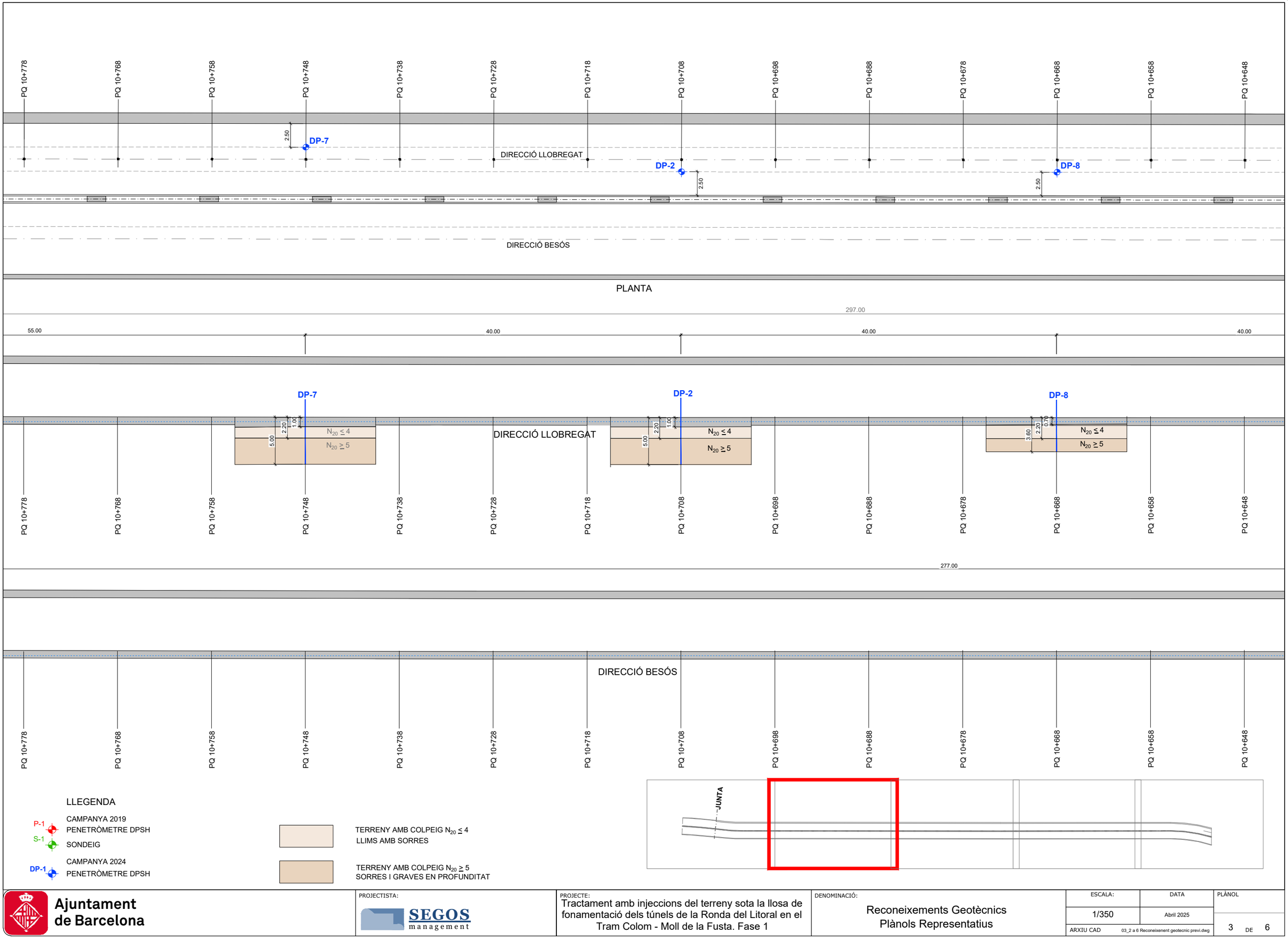
Ajuntament de Barcelona

PROJECTISTA: SEGOS management

PROJECTE: Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació dels túnels de la Ronda del Litoral en el Tram Colom - Moll de la Fusta. Fase 1

DENOMINACIÓ: Reconeixements Geotècnics
Plànols Respresentatius

ESCALA:	DATA	PLÀNOL
1/350	Abril 2025	2 DE 6
ARXIU CAD	03_2 a 6 Reconeixenent geotecnic previ.dwg	



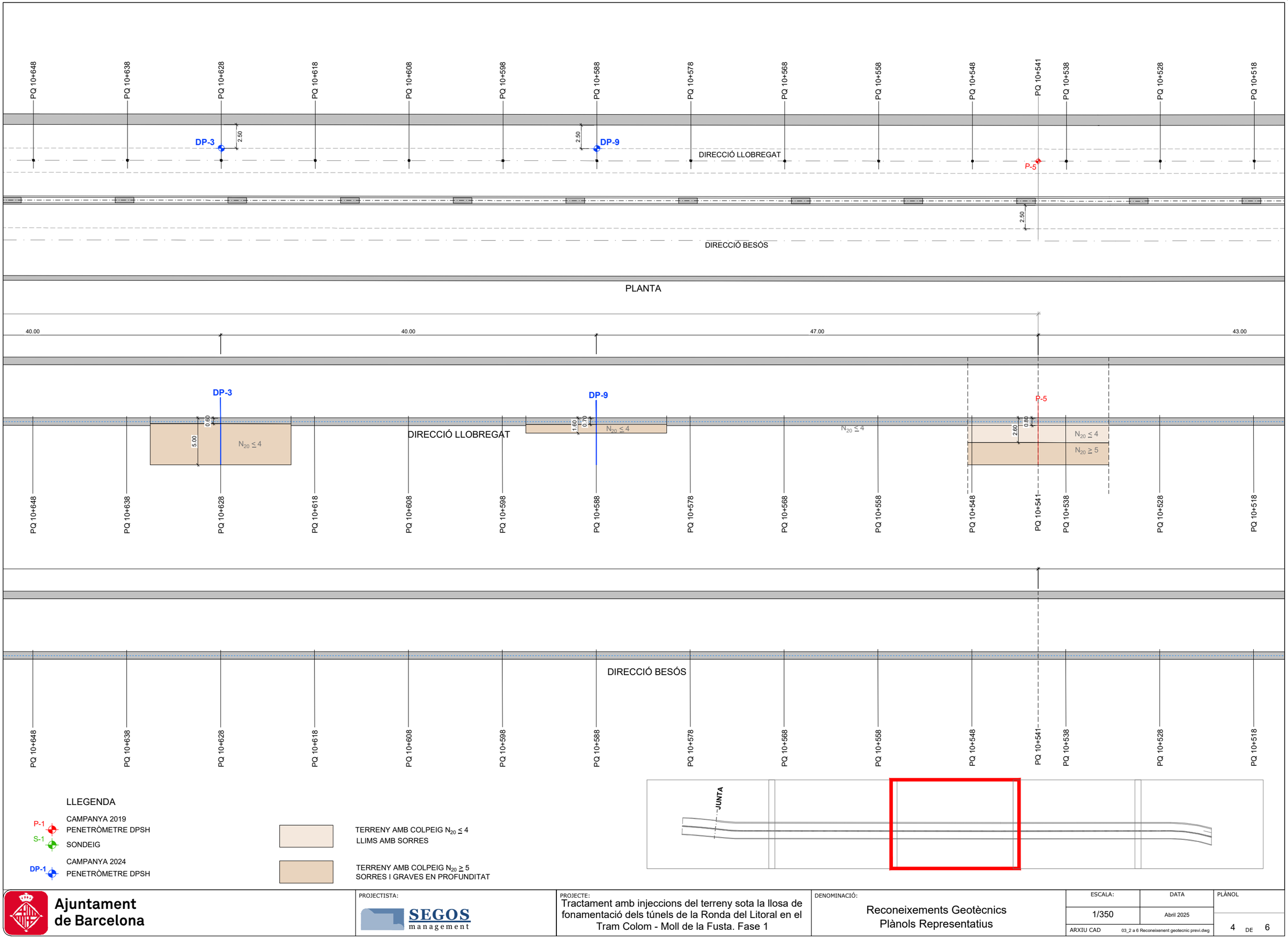
Ajuntament de Barcelona

PROJECTISTA: SEGOS management

PROJECTE: Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació dels túnels de la Ronda del Litoral en el Tram Colom - Moll de la Fusta. Fase 1

DENOMINACIÓ: Reconeixements Geotècnics
Plànols Representatius

ESCALA:	DATA	PLÀNOL
1/350	Abril 2025	3 DE 6
ARXIU CAD	03_2 a 6 Reconeixenent geotecnic previ.dwg	



Ajuntament de Barcelona

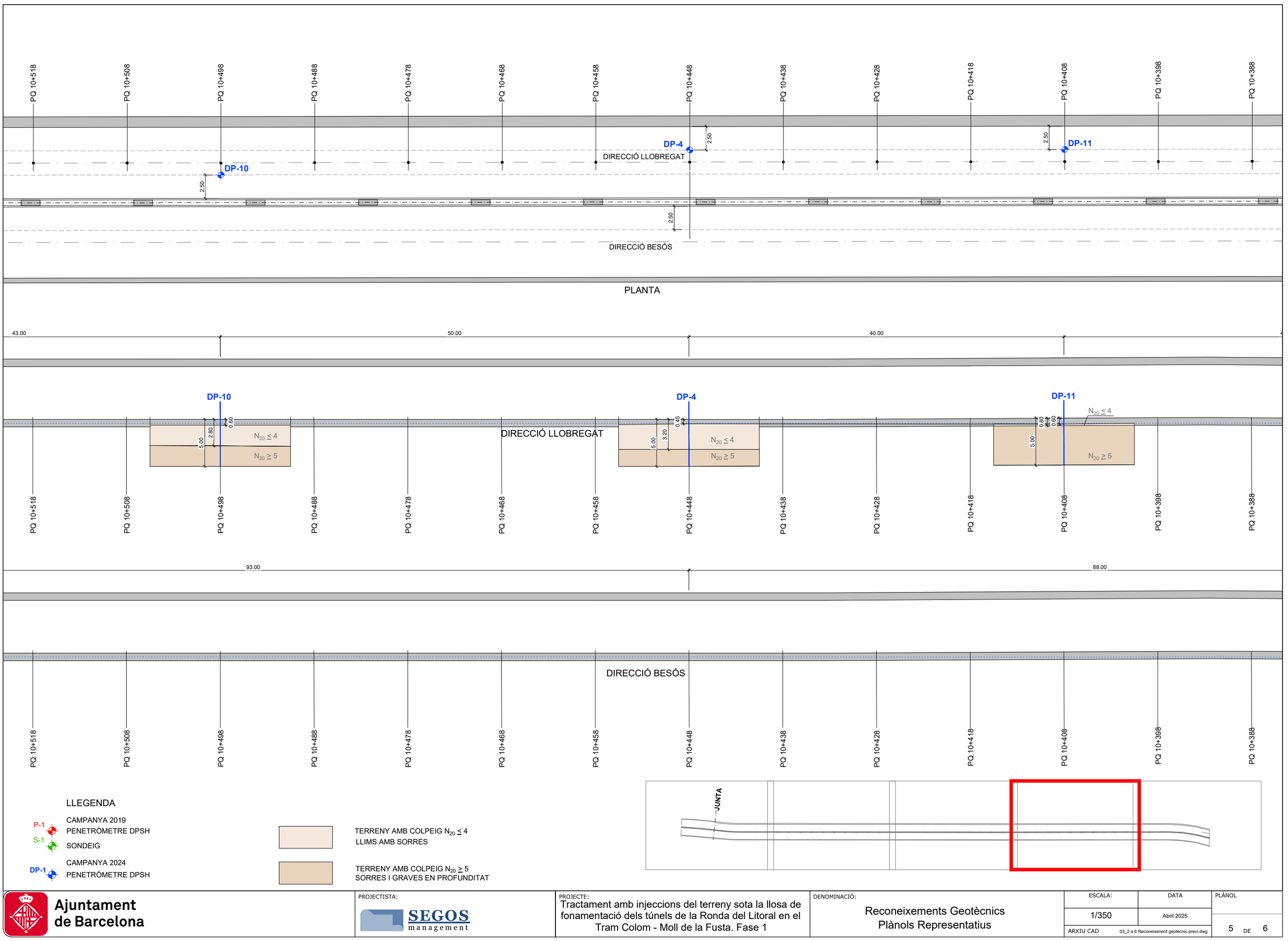
PROJECTISTA: SEGOS management

PROJECTE: Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació dels túnels de la Ronda del Litoral en el Tram Colom - Moll de la Fusta. Fase 1

DENOMINACIÓ: Reconeixements Geotècnics
Plànols Representatius

ESCALA:	DATA	PLÀNOL
1/350	Abril 2025	4 DE 6

ARXIU CAD 03_2 a 6 Reconeixenent geotecnic previ.dwg



Ajuntament de Barcelona

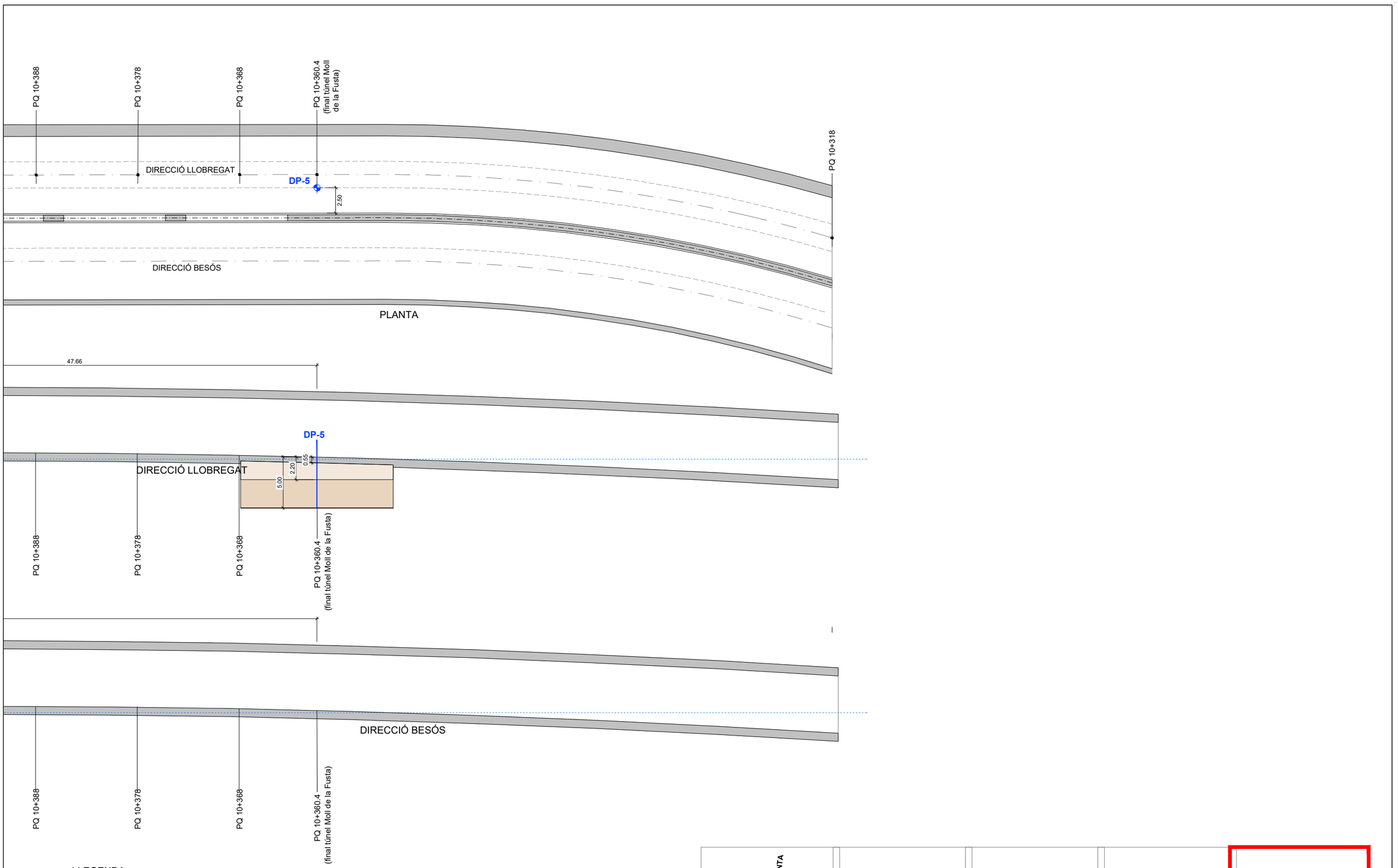
PROJECTISTA: SEGOS management

PROJECTE: Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació dels túnels de la Ronda del Litoral en el Tram Colom - Moll de la Fusta. Fase 1

DENOMINACIÓ: Reconeixements Geotècnics
Plànols Representatius

ESCALA:	DATA	PLÀNOL
1/350	Abril 2025	5 DE 6

ARXIU CAD 03_2 a 6 Reconeixenent geotecnic previ.dwg



LLEGENDA

P-1 CAMPANYA 2019
PENETRÒMETRE DPSH

S-1 SONDEIG

DP-1 CAMPANYA 2024
PENETRÒMETRE DPSH

TERRENY AMB COLPEIG $N_{20} \leq 4$
LLIMS AMB SORRES

TERRENY AMB COLPEIG $N_{20} \geq 5$
SORRES I GRAVES EN PROFUNDITAT

Ajuntament de Barcelona

PROJECTISTA: SEGOS management

PROJECTE: Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació dels túnels de la Ronda del Litoral en el Tram Colom - Moll de la Fusta. Fase 1

DENOMINACIÓ: Reconeixements Geotècnics
Plànols Representatius

ESCALA:	DATA	PLÀNOL
1/350	Abril 2025	6 DE 6

ARXIU CAD 03_2 a 6 Reconeixenent geotecnic previ.dwg

ANNEX NÚM. 4

MEMÒRIA AMBIENTAL (ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS)

TRACTAMENT AMB INJECCIONS DEL TERRENY SOTA LA LLOSA DE FONAMENTACIÓ DELS TÚNELS DE LA RONDA DEL LITORAL EN EL TRAM COLOM - MOLL DE LA FUSTA. FASE I

ANNEX NÚM. 4 - MEMÒRIA AMBIENTAL (ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS)

ÍNDEX

1.- ÀMBIT D'APLICACIÓ
2.- DESCRIPCIÓ DE L'OBRA
3.- CRITERIS AMBIENTALS I DE SOSTENIBILITAT
4.- VECTORS D'IMPACTE
4.1.- POBLACIÓ
4.2.- RESIDUS
4.3.- MATERIALS
4.4.- ATMOSFERA
4.5.- SÒL I SUBSÒL
4.6.- HIDROLOGIA
4.7.- ENERGIA
4.8.- FLORA I FAUNA
4.9.- PAISATGE
5.- FORMACIÓ DEL PERSONAL
6.- SEGUIMENT AMBIENTAL
7. LEGISLACIÓ DE REFERÈNCIA
8.- CONCLUSIÓ
APÈNDIXS A LA MEMÒRIA
APÈNDIX NÚM. 1.- LLISTA CONTROL CRITERIS SOSTENIBILITAT
APÈNDIX NÚM. 2.- ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS
APÈNDIX NÚM. 3.- MATERIALS A INCORPORAR
APÈNDIX NÚM. 4.- RELACIÓ DELS EQUIPS D'OBRA

1.- ÀMBIT D'APLICACIÓ

El contingut de la present Memòria Ambiental serà d'aplicació a totes les actuacions que hauran de portar-se a terme per l'execució del Projecte "**Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació dels túnels de la Ronda del Litoral en el Tram Colom - Moll de la Fusta. Fase I".**

En concret l'abast del Projecte és la definició i justificació, a nivell de Projecte Constructiu, de les obres de tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació dels túnels de la Ronda del Litoral en l'entorn de la junta del pQ 10.838 direcció Llobregat que delimita els trams denominats Túnel Colom i Túnel Moll de la Fusta, incloent com a obres complementàries, l'execució d'un tram de prova en el túnel direcció Besós, entre els pQ's 10.814 i 10.823.

L'objectiu d'aquesta Memòria Ambiental es establir propostes concretes i adients a les característiques de l'obra projectada, per tal de minimitzar el seu impacte ambiental, al mateix temps que s'estableixen les bases sobre les quals el Contractista haurà de instrumentalitzar les seves propostes concretes mediambientals.

En definitiva els propòsits que es persegueixen són bàsicament els següents,

- ✓ El control dels impactes mediambientals inherents a l'activitat
- ✓ L'assoliment d'uns nivells òptims de qualitat ambiental a l'obra
- ✓ La preservació dels recursos naturals i la promoció de l'ús dels renovables
- ✓ La reducció de la producció de residus i el foment de la reutilització i del reciclatge
- ✓ La potenciació de l'activitat econòmica orientada cap a un desenvolupament sostenible

2.- DESCRIPCIÓ DE L'OBRA

El Projecte comprèn les obres de consolidació en profunditat de la base de fonamentació del túnel de la Ronda del Litoral direcció Llobregat en l'entorn de la junta estructural del pQ 10.838 entre els túnels de Colom i de Moll de la Fusta amb importants deficiències comprovades de capacitat portant, mitjançant injeccions selectives i repetitives de beurada de ciment.

La insuficient capacitat de suport de les lloses de fonamentació posada de manifest amb els reconeixements geotècnics realitzats s'estén a la totalitat del túnel del Moll de de la Fusta (entre els pQ 10.318 i pQ 10 838), si bé el present Projecte només recull una primera intervenció (Fase I) entorn a la junta del pQ 10.838, que al mateix temps serveixi com a prova per a la resta de l'actuació que necessàriament haurà d'integrar tot el tram investigat.

La junta del pQ 10.838 direcció Llobregat del túnel de la Ronda del Litoral es una zona que presenta problemes constants d'estanquitat i d'integritat del paviment amb freqüents infiltracions d'aigua i lesions i degradacions superficials per saturació del ferm, sense poder descartar-se majors danys estructurals en profunditat.

Aquesta junta defineix la connexió entre dues tipologies de túnel diferents, no sols geomètricament, sinó també per no haver estat realitzats en la mateixa data; el tram de Colom es va construir entre els anys 1989 i 1990, mentre que el tram de Moll de la Fusta es va posar en servei en agost de 1991.

El context geotècnic en la zona de la junta s'identifica com un terreny bàsicament granular, altament permeable, diferenciant-se una primera capa formada per reblerts antròpics sobre un sediment de sorres gruixudes amb presència de graves; el nivell freàtic se situa a una cota molt semblant a la del paviment, és a dir amb una subpressió pràcticament nul·la, pel que l'origen de les aigües detectades podria estar associat a pèrdues de les xarxes de subministrament d'aigua, de sanejament o de drenatge pròximes. En aquest sentit apuntar que a través del mur costat muntanya del túnel direcció Llobregat i a cotes superiors a les del paviment, s'aprecien senyals d'entrada d'aigua de procedència no freàtica.

Abast de la intervenció

Un terreny granular saturat de baixa compacitat com el detectat sota la llosa de fonamentació del túnel del Moll de la Fusta direcció Llobregat, sotmès a una força exterior representada per una càrrega dinàmica cíclica i regular com és l'acció del trànsit i en situació no drenada en estar impedit el lliure moviment de l'aigua en la seva massa, per efecte de la vibració tendeix a compactar-se, però al no poder disminuir el seu volum per la falta de drenatge, incrementa la pressió intersticial de l'aigua en els seus porus, amb reducció en la mateixa proporció de la pressió intergranular o efectiva entre les partícules de l'esquelet sòlid i amb això de la resistència al tall i de la capacitat de suport del sòl. La repetició continuada d'esforços porta a l'alteració de l'estructura del material, de la seva configuració amb canvi de volum i transició d'un estat sòlid i granular a un pseudo-líquid o viscós que, si la resistència al tall del terreny arribés a anul·lar-se, determinaria la seva liquació. És el que es coneix com a reblaniment del medi induït per deformació.

Si el material mostrés algun tipus de cohesió, que no és el cas, la reducció de la resistència al tall vindria governada també per la cohesió i l'alteració es veuria moderada.

El procés ve acompanyat d'una certa erosió interna del sòl que, en intentar dissipar l'excés de pressió intersticial generat durant la càrrega cíclica, determina un flux d'aigua que pot provocar la migració de les partícules més fines per filtració cap a un espai obert, sigui la superfície del terreny per sobre del nivell freàtic o per pèrdues o fugues en juntes o perímetres mal segellats, ocasionant una degradació interna addicional.

En les zones amb menys confinament, sense restriccions laterals al drenatge, com pot ser el terreny sota la llosa del vial direcció Besós, l'excés de pressió intersticial per repetició de cicles

de càrrega i descàrrega porta a una certa densificació i rigidització del material, però no necessàriament a una alteració important de la seva estructura.

Així mateix, en els trams amb subpressió més elevada per trobar-se a major profunditat respecte del nivell freàtic, com són els túnels de Colom o del Pla de Palau, la pressió efectiva entre les partícules de l'esquelet sòlid del terreny es superior a la hidrostàtica i les càrregues cícliques només produeixen lleugeres fluctuacions en la tensió intergranular del sòl, que normalment no generen problemes estructurals

En definitiva, la patologia que afecta al túnel del Moll de la Fusta direcció Llobregat té la seva explicació en una deficient resposta del terreny a les càrregues de trànsit a les quals es troba sotmès i no pot atribuir-se exclusivament a defectes de construcció ni a vicis ocults com els que s'identifiquen puntualment en el tractament de les juntes existents i en les seves condicions d'impermeabilització i drenatge.

Tractament proposat

El tipus de tractament que es proposa per a detenir l'avanç de la patologia detectada és mitjançant injeccions de consolidació amb beurada de ciment per sota de la llosa de fonamentació dels túnels. Es tracta d'injeccions per desplaçament i compactació del terreny sense penetració.

La injecció de compactació és una tècnica de millora que té com a finalitat, tant augmentar la capacitat portant del sòl, com aconseguir un augment de la seva densitat relativa. Aquest efecte s'aconsegueix injectant una beurada de ciment estable de baixa penetrabilitat que busqui provocar el desplaçament lateral del terreny.

La tècnica es basa en la inclusió en el medi d'una beurada d'elevada fricció interna i baixa mobilitat, de manera que la injecció es concentri radialment al voltant del punt d'aplicació, sense arribar a penetrar dins dels porus del terreny. El material injectat desplaça físicament les partícules del sòl en l'entorn del punt d'aplicació, obtenint-se una densificació controlada del terreny i amb això la consolidació de la zona a tractar. Complementàriament es redueix de manera important el percentatge de buits en aconseguir-se una reorganització interna per compactació del sòl. L'enduriment posterior de la injecció confereix l'estabilitat, la resistència i la duresa requerida.

La tensió vertical en el sòl a tractar ha de garantir que la beurada desplaci el terreny horitzontalment, sense produir aixecaments en superfície i per a això han de preveure's trepants de control, d'una banda com a seguiment de l'avanç del tractament, però al mateix temps de limitació de les pressions d'injecció.

El procés precisa la col·locació en perforacions prèviament realitzades, de tubs maniguet dotats de vàlvules antiretorn que permetin la injecció selectiva per trams i repetitiva per etapes, de mescles convenientment dosificades en funció de les admissions que es vagin obtenint i de les pressions que s'aconsegueixin.

Mitjançant la utilització d'obturadors dobles s'independitzen durant la injecció cadascun dels maniguets disposats, possibilitant aplicar en cada tram la pressió, velocitat d'inclusió i volum de beurada que es precisi. Els maniguets poden ser injectats una o en vàries vegades, d'acord amb l'avanç dels treballs.

Amb aquesta tècnica dels tubs maniguet s'assegura, amb la limitació imposada de jornades de treball nocturnes reduïdes, el tractament repetit i per fases d'un mateix punt sense reperforacions.

Les mescles emprades han de ser estables, ja que les pèrdues d'aigua suposen una disminució del volum efectiu injectat i per a això son estabilitzades en la pràctica amb bentonita en percentatges relativament baixos, del 2% al 5% en pes sobre el ciment.

Durant la fase d'execució es controla la dosificació de les mescles juntament amb el volum d'admissió per vàlvula, la pressió aplicada i, amb el seguiment dels trepants de control, el radi d'acció de la injecció, assegurant el progrés del tractament i el seu resultat.

Els treballs definits s'estructuren en els següents capítols d'obra,

1.- Treballs generals
2.- Tractaments de consolidació
3.- Tractaments puntuals
4.- Tram prova direcció Besós
5.- Auscultació i control
6.- Reposicions
7.- Gestió de residus

Treballs generals

Les obres s'iniciaran amb la preparació en l'exterior, en el Passeig de Colom, de la superfície d'implantació, incloent el desmuntatge, trasllat i recol·locació d'un mòdul de l'aparcament Bicing existent (U's invertides), prèvia sol·licitud dels permisos necessaris.

Es tracta del mòdul extrem costat Llobregat de l'estació Bicing 410 (Pg. Colom - Les Rambles), que es traslladaria durant les obres a l'extrem oposat (estació 361 adjacent) i es reposaria al seu emplaçament inicial a la finalització de l'actuació.

Els treballs generals comprenen així mateix el trasllat i muntatge dels equips de perforació i d'injecció, així com la instal·lació provisional fixa en superfície dels subministraments

d'energia i d'aigua, amb les xarxes corresponents fins als punts de consum a l'interior del túnel, segons definició en Plànols. La utilització d'equips electrògens estarà condicionada a la seva correcta insonorització per a assegurar els nivells sonors admesos en l'Ordenança del Medi Ambient de Barcelona de febrer 2011.

En aquest capítol s'inclouen igualment les operacions del tall diari de la circulació en la Ronda amb les mesures de senyalització i control que es precisin, a realitzar i coordinar amb el Servei de Manteniment de les Rondes.

Es preveu d'igual forma la contractació d'un equip submarí amb vehicle submergit operat remotament ROV per al control mitjançant inspecció visual de l'interior del col·lector sobreeixidor existent que creua la Ronda sota el túnel de Colom, durant el tractament amb injeccions de les zones més pròximes a aquesta secció.

Tractaments de consolidació

Les perforacions per a la injecció de consolidació seran verticals, excepte en la fila més pròxima a la paret central del túnel que s'inclinaran 15º per a salvar la seva fonamentació, de 2,50 m de profunditat i 90 mm de diàmetre, amb avanç simultani del revestiment exterior amb corona i del barillatge interior, sistema OD i equipant els trepants amb tubs maniguet metàl·lics de Ø 60,3 mm x 52,3 mm, amb vàlvules antiretorn cada 0,33 m (tres per metre). Els tubs d'acer admeten major nombre de reinjeccions en disminuir els riscos d'obstruccions i deformacions durant el procés, configurant al mateix temps una injecció armada.

Els punts d'injecció es situen a portell en malla amb radi d'acció d'1,50 m i trepants de control de 60 mm de diàmetre i 1,50 m de profunditat en els vèrtexs de la quadrícula per al seguiment de l'avanç del procés i al mateix temps de limitació de les pressions.

A través de les vàlvules antiretorn els tubs maniguet permeten sota pressió, la sortida de la mescla d'injecció al terreny impedint el retorn de la mateixa fins el trepant i amb injeccions repetitives i selectives per les diferents vàlvules disposades efectuar un tractament complet de les zones a consolidar. El mètode d'execució proporciona una gran flexibilitat i eficàcia al procediment, aconseguint-se,

- Independitzar les operacions de perforació i d'injecció
- Impedir que l'aigua del terreny surti per la boca del trepant
- Controlar per zones les mescles injectades, modificant si es necessari les dosificacions i les pressions en funció de les admissions comprovades en cada tram
- Reinjectar en fases successives si la permeabilitat del terreny ho requereix
- Obturar la boca del trepant després de cada intervenció

Acabada la perforació amb el sistema d'avançament descrit es farà descendir per l'interior del tub-maniguet un obturador doble amb l'obertura necessària per a aïllar cada maniguet.

En primer lloc s'injectarà pel maniguet més profund la mescla de beurada fent-la fluir entre el tub i el terreny fins a aconseguir la boca del sondeig, creant i/o assegurant la formació d'una beina de tancament en l'espai anular comprés entre el trepant i el tub. Aquesta beina impedirà el reflux vertical de la injecció en les posteriors etapes d'injecció.

Una vegada injectada la beina i al cap d'unes hores es procedirà a netejar l'interior del tub.

Seguidament i abans que la beurada de la beina hagi pres en la seva totalitat, aproximadament a les 24 hores, s'injectarà pels successius maniguets, de sota a amunt i amb pressió suficient per a trencar la beina i fer penetrar la injecció desplaçant el terreny.

La injecció per seccions ascendents s'executarà disposant l'obturador doble al final del tub que subministra la beurada i col·locant-lo aïllant cada maniguet a injectar. L'obturador s'anirà desplaçant fins a l'exterior per trams fins a finalitzar el tractament complet del sondeig.

El procés es repetirà en seqüències successives espaiades 24 hores i controlant les quantitats d'injecció i les pressions per trams. Finalitzat el procés s'emplenarà de beurada de ciment l'interior del tub quedant completament segellada la perforació.

Respecte de l'execució del tractament, primer es tancarà tot el perímetre exterior i el fons per a confinar la zona a injectar, prosseguint amb passades des del contorn cap a l'interior i de baix a dalt amb cabals d'entre 5 i 10 l/min, pressions limitades pels trepants de control i màximes de 3 kp/cm^2 i volums per vàlvula entre 70 i 250 l.

L'equip a disposar estarà preparat per a pastar, agitar i mantenir les mescles en suspensió i per a injectar-les dins dels trepants a través de les perforacions en forma continua i a pressió constant fins a la màxima establerta.

El volum total a injectar dependrà de la compacitat del sòl, amb admissions totals per metre quadrat en planta compreses entre 30 l/m² per als terrenys més competents i uns 300 l/m² els més alterats.

Les mescles emprades seran estables per a limitar les pèrdues d'aigua i s'estabilitzaran amb l'addició de bentonita en percentatges entre el 2% i el 5% en pes sobre el ciment (del 10% en la formació de la beina de tancament) i relacions ciment-aigua en pes entre el 0,35 i el 0,55.

Només per a les zones en les quals la progressió de la beurada de ciment no garanteixi la consolidació del terreny en no assolir-se amb la injecció els trepants de control sense superar la pressió màxima fixada, s'ha previst la utilització d'una beurada de microciment amb partícules de granulometria inferior a 12 micres tipus Spinor A12 o equivalent, additivada amb un superfluïdificant dispersant per evitar solidificacions.

El cap de les perforacions d'injecció quedarà protegit al final de cada jornada nocturna de treball,

amb un tap fusible a nivell del paviment format amb espuma de poliuretà d'alta densitat, que es retirarà abans de l'inici de la següent fase de treball.

Tractaments puntuals

De manera puntual s'ha previst el tractament d'estanqueïtat amb resines expansives de poliuretà de baixa viscositat de la paret lateral del túnel direcció Llobregat entorn a la junta del pQ 10.838 en la qual, com ja s'ha esmentat, es detecten indicis d'entrada d'aigua no freàtica a cotes superiors a les del paviment que saturen el ferm de la via i afavoreixen la seva degradació, amb segellat previ de les juntes i fissures existents amb un morter tixotròpic, la col·locació d'injectors al portell segons definició en Plànols i la injecció de resina de poliuretà.

Així mateix la junta del pQ 10.838 es tracta estructuralment i es protegeix, en aquest cas amb la injecció d'una resina epòxi d'ultra baixa viscositat, inferior a 250 mPa·s i alta penetrabilitat, prèvia retirada de l'aglomerat, repicat i saneig del formigó en mal estat, substitució de les armadures danyades per barres d'acer inoxidable degudament ancorades i solapades als extrems, restitució del material extret fins cobrir les armadures de la llosa de fonamentació amb morter de reparació de resines sintètiques, perforació i emplaçament dels injectors, injecció de reforç a baixa pressió de resina epòxi, disposició d'una làmina bituminosa adherida totalment al suport als extrems i lliure al centre i capa final de protecció de morter de resines com a base de l'aglomerat del vial.

Tram prova direcció Besós

En el túnel direcció Besós es proposa efectuar un tram de prova entre els pQ's 10.814 i 10.823, tractant el terreny sota la llosa de fonamentació amb beurada de ciment igual que en la direcció Llobregat, però en aquest cas amb perforacions de 3,80 m de longitud per a cobrir la màxima profunditat de sòl detectada amb problemes de capacitat portant.

S'aplicarà el mateix procediment, metodologia, mescles d'injecció, pressions, control d'admissions, etc. indicat per al túnel direcció Llobregat.

Els resultats que s'obtinguin en aquest tram d'assaig serviran per a ajustar el tractament a plantejar en el futur en la resta del vial direcció Besós.

Auscultació i control

Durant el desenvolupament dels treballs d'injecció, els eventuals moviments dels túnels, que en la pràctica seran inexistents, es vigilaran amb la instal·lació de prismes de control topogràfic, claus de convergència i fites d'anivellament i el seu seguiment, preveient-se fins a vuit jornades nocturnes d'observació.

Els punts de seguiment, els paràmetres de control, els llindars de referencia i notificació i la cadència de les mesures a establir, es defineixen a l'annex núm. 8 al Projecte on s'inclou el "Pla d'Auscultació" de les obres redactat d'acord amb la "Instrucció relativa a l'auscultació de les obres de promoció municipal en Barcelona" d'abril de 2011.

Es controlarà així mateix que els tractaments previstos no modifiquen les condicions de drenatge actual dels túnels, procedint a la neteja dels embornals més pròxims al final de l'actuació.

Respecte a la comprovació de l'efectivitat del tractament, a l'inici de l'actuació es programaran un mínim de quatre penetròmetres DPSH en cada direcció del túnel aprofitant la perforació dels trepants de control, que es tornaran a repetir en la mateixa posició a la finalització dels treballs i per comparació de les gràfiques de penetració, poder validar el resultat obtingut.

Es tindrà en compte a l'hora d'interpretar els resultats de les proves que els cops de penetració inferiors a 4 són els que han determinat l'execució dels treballs de consolidació projectats i per tant un valor mitjà de 8 (cops de 6 a 10) es podrà considerar com una millora de compacitat suficient.

Durant l'execució de les obres es prendran també mostres de les diferents mescles d'injecció que vagin preparant-se i s'efectuaran assajos d'estabilitat i de resistència de les beurades.

Reposicions

Com a obres de reposició el Projecte inclou el fresat del paviment asfàltic en tota la superfície de l'actuació i la seva restitució amb un reg d'imprimació, capa inferior amb mescla bituminosa tipus AC 22 bin BC 35/50 S de 5 cm de gruix, reg d'adherència i capa de trànsit de 3 cm tipus AC 16 surf BC 35/50 S.

Com a reforç del ferm i sota la capa inferior bituminosa es col·locarà una malla de fibra de vidre en sentit longitudinal i de carboni en direcció transversal, impregnada en betum, obertura de malla 15 x 15 mm i resistència a tracció mínim 120 kN/m, designació Carbophalt G o equivalent.

Es pintaran sobre el paviment les faixes continues de senyalització horitzontal en els laterals, així com la central discontinua de separació de carrils.

En el cas de resultar afectada una espira magnètica d'aforament del trànsit existent en el túnel Llobregat, costat Colom, es substituirà al final de la intervenció.

Gestió de residus

Totes les runes procedents dels treballs de perforació i d'injecció projectats seran transvasades a un abocador autoritzat.

En aquest sentit, l'estimació del pes i el volum dels residus que es generaran durant el desenvolupament de les obres, a fi d'ajustar les mesures a preveure per a la seva minimització i

tractament, es la que s'incorpora com apèndix a la Memòria Ambiental, en el "Estudi de Gestió de Residus" a desenvolupar pel Contractista en fase d'execució.

Serveis existents

En la superfície d'actuació només hi ha un col·lector sobreeixidor que creua la Ronda sota el túnel de Colom, que no s'afecta, però que es controlarà mitjançant inspecció visual amb vehicle submergit operat remotament ROV durant la injecció de les zones més pròximes per si es detectés algun tipus de pèrdua de beurada que recomanés aturar puntualment els treballs.

Condicions particulars d'execució

Com condicions particulars d'execució assenyalar que les obres es realitzaran en jornada nocturna reduïda les nits de dilluns a divendres de 0:00 h a 4:00 h amb coordinació permanent i sota les directrius del Servei de Manteniment de les Rondes en tot allò relatiu a les operacions de tall diari de circulació en la Ronda, així com a les mesures de senyalització i seguretat viària a implementar, precisant-se per al reforç estructural de la junta del pQ 10.838 un tall continu de la Ronda d'un cap de setmana, des de les 0:00 h de la nit del divendres fins a les 4:00 h del dilluns següent.

Les instal·lacions, equipaments i acopis d'obra, es posaran sempre en llocs prèviament acordats amb els responsables de les Rondes, compatibilitzant tots els treballs amb les tasques habituals de conservació i vigilància dels túnels. Els rendiments i l'assignació dels recursos necessaris per a l'execució de les obres s'han determinat prenent en consideració aquesta circumstància.

Respecte de la gestió amb el Comitè d'Obras i Mobilitat (COM) de l'Ajuntament tant dels talls a programar en la Ronda, com dels desviaments de trànsit a plantejar s'efectuarà amb suficient antelació per a no interferir amb el desenvolupament de les obres.

Finalment, a la Memòria del Projecte es descriu detalladament l'abast de totes les actuacions dissenyades, quedant perfectament definides als Plànols que formen el document núm. 2 i les seves condicions d'execució en les especificacions contingudes en el document núm. 3 Plec de Condicions Tècniques del Projecte.

3.- CRITERIS AMBIENTALS I DE SOSTENIBILITAT

Els criteris mediambientals i de sostenibilitat tinguts en compte en la redacció del Projecte responen a les següents proposicions i instruccions exigibles i/o recomanables és aquesta matèria.

- Aplicació del Decret d'Alcaldia 399/2009 de 15 d'octubre de 2009 sobre "Ambientalització de les obres a la ciutat de Barcelona"

  En base al mateix, el Projecte inclou la presenta Memòria Ambiental i en fase d'execució d'obra, el Contractista redactarà un Pla d'ambientalització desenvolupant les seves propostes concretes mediambientals tenint en compte la "Guia per a l'ambientalització de l'execució d'obres" inclosa en l'esmentat Decret.

- Consideració de la "Instrucció tècnica per a l'aplicació de criteris ambientals en projectes d'obres, derivada del Decret d'Alcaldia sobre contractació pública sostenible de 24 d'abril de 2017", publicada a la Gaseta Municipal de Barcelona de 28 de gener de 2021.

  <u>Criteris i requeriments d'autosuficiència energètica i ambiental</u>

  Solucions energètiques que permetin reduir la potència a instal·lar amb recursos passius i fonts d'energia renovable dirigits a aconseguir una balanç d'emissions zero.

  Gestió eficaç dels recursos hídrics contemplant des de la captació fins a l'evacuació tant de l'aigua potable con de les aigües residuals.

  Incorporació de sistemes i tecnologies dels equips i instal·lacions que afavoreixin l'ús eficient dels recursos.

  Construcció amb materials amb impacte ambiental el més baix possible i que no continguin metalls pesats o classificats com tòxics, cancerígens, mutàgens, perillosos per la capa d'ozó o tòxics pels organismes aquàtics.

  Sempre que sigui possible, els materials provindran de recursos renovables o elaborats amb matèria reciclada, procurant que almenys un 20% de tots els materials a incorporar compleixin aquestes característiques, facilitant en fase d'obra el certificat o ecoetiqueta corresponent.

  Adopció de mesures de prevenció, reutilització i reaprofitament dels materials, així com de reciclatge i recollida dels residus basades en els principis d'economia circular.

  Utilització d'àrids reciclats superior al 5% dels totals previstos, segons la Llei 5/2020, de 29 d'abril, de mesures fiscals, financeres, administratives i del sector públic i de creació de l'impost sobre les instal·lacions que incideixen en el medi ambient.

  Compliment del que estableix l'Estudi de Gestió de Residus del Projecte, especialment en els temes del tractament, la valorització i la disposició dels residus en centres gestors autoritzats.

  <u>Instrucció tècnica per a l'aplicació de criteris de sostenibilitat en la fusta</u>

  Aquesta instrucció dona resposta a la Mesura del Govern de contractació pública responsable amb criteris socials i ambientals (2013) i al Decret d'Alcaldia sobre contractació pública responsable amb criteris socials i ambientals de 20 de

novembre de 2013, que preveu la publicació d'instruccions tècniques per definir els criteris ambientals específics que cal aplicar en la compra i contractació dels grups de productes i serveis definits com a prioritaris, entre els quals es troba la fusta i altres productes derivats.

La Instrucció estableix l'obligatorietat de que la fusta ha de provenir d'explotacions sostenibles amb certificat d'origen FSC o fusta tecnològica, la promoció d'un ús superior de la fusta com a material de construcció sostenible i renovable, la recomanació d'emprar una diversitat més gran d'espècies de fusta autòctona, així com l'obligatorietat de disposar tant de garanties de gestió forestal sostenible com de garanties de legalitat en cas d'utilitzar fusta tropical.

Criteris addicionals ambientals i de sostenibilitat

Respecte dels materials a incorporar, com apèndix núm. 2 a la present Memòria es relacionen de forma individualitzada els materials fonamentals que es precisen per l'execució de les obres projectades, indicant tant les seves característiques, com les quantitats que es preveu consumir. El Contractista adjudicatari completarà aquesta llista, assenyalant la procedència proposta per als diferents materials i les condicions de sostenibilitat que planteja i fent una proposta de reutilització o de subministrament de materials a partir de productes procedents de reciclatge.

Dels vehicles i de la maquinària que s'utilitzarà en obra, el Contractista lliurarà la fitxa tècnica de cada equip, incloent la data de la darrera revisió de manteniment. En aquest sentit i com apèndix núm. 3 s'inclou el resum dels equips previstos que intervindran amb indicació de les hores estimades de funcionament i en base a la qual el Contractista establirà en funció del seu propi parc de maquinària, les mesures necessàries per tal de garantir la menor afectació al medi ambient i la màxima reducció d'emissions de gasos i pols a l'atmosfera.

Criteris relatius a l'increment del verd i de la biodiversitat

Creació d'espais d'ombra a través d'elements de mobiliari urbà com pèrgoles, elements tèxtils efímers o estacionals i l'increment de cobertures verdes.

Creació d'espais verds de refugi climàtic que proporcionin un alt confort tèrmic.

Selecció de paviments amb un alt índex de reflectància per mitigar l'efecte illa de calor i la utilització de paviments drenants.

Reserva d'espai suficient en el sòl i subsòl per facilitar la prestació dels serveis climàtics necessaris (augment de la infiltració d'aigua o millora de la qualitat del sol per un bon creixement de la vegetació).

Criteris per fer front a l'emergència climàtica

Connectivitat dels espais verds (desplegant la xarxa de corredors verds urbans).

Diversificació d'espècies d'arbrat i la seva selecció en funció dels serveis ambientals que ofereixen (capacitat de retenció de pols i altres contaminants).

Augment de la biomassa de la ciutat.

Aplicació de mesures de control de la flora exòtica i invasora.

Increment de la biodiversitat animal amb la creació d'espais de refugi i nidificació i/o plantació d'espècies que fomentin la funció d'hàbitat.

Proporcionar més volum de sòl als arbres viaris i de més qualitat.

Criteris addicionals ambientals i de sostenibilitat

Respecte dels materials a incorporar, com apèndix núm. 3 a la present Memòria es relacionen de forma individualitzada els materials fonamentals que es precisen per l'execució de les obres projectades, indicant tant les seves característiques, com les quantitats que es preveu consumir. El Contractista adjudicatari completarà aquesta llista, assenyalant la procedència proposta per als diferents materials i les condicions de sostenibilitat que planteja i fent una proposta de reutilització o de subministrament de materials a partir de productes procedents de reciclatge.

Dels vehicles i de la maquinària que s'utilitzarà en obra, el Contractista lliurarà la fitxa tècnica de cada equip, incloent la data de la darrera revisió de manteniment. En aquest sentit i com apèndix núm. 4 s'inclou el resum dels equips previstos que intervindran amb indicació de les hores estimades de funcionament i en base a la qual el Contractista establirà en funció del seu propi parc de maquinària, les mesures necessàries per tal de garantir la menor afectació al medi ambient i la màxima reducció d'emissions de gasos i pols a l'atmosfera.

Com apèndix núm. 1 a la present Memòria Ambiental s'inclou la "Llista de Control per a l'aplicació de Criteris de Sostenibilitat en Projectes d'obres" de l'Ajuntament de Barcelona amb el resum dels criteris mediambientals i de sostenibilitat específicament aplicables a les obres projectades i tinguts en compte en la redacció del Projecte.

3.- VECTORS D'IMPACTE

Cada obra té unes dimensions i unes característiques particulars, que fan que les mesures mediambientals a considerar hagin d'adaptar-se a les seves condicions concretes. En el nostre

cas, tractant-se d'una actuació de rehabilitació, desenvolupada en un àmbit consolidat, els principals vectors ambientals d'impacte que es podran presentar serien els següents,

- ✓ **Població**, en els aspectes relatius a l'alteració de l'activitat preexistent i a les condicions de mobilitat i accessibilitat de vianants i vehicles als espais pròxims.
- ✓ **Residus**, comprenen la producció, segregació i gestió dels residus que generarà l'obra i l'embrutiment que pot ocasionar la seva execució.
- ✓ **Materials**, quant al seguiment dels consums i la seva procedència i sostenibilitat.
- ✓ **Atmosfera**, en relació a emissions de fums, gasos, pols, sorolls i vibracions, a la qualitat de l'aire i a l'impacte lumínic.
- ✓ **Sòl i subsòl**, quant a l'ocupació de terrenys i a la gestió dels moviments de terra plantejats.
- ✓ **Hidrologia**, en els aspectes d'afectació directa al drenatge superficial i a les aigües subterrànies.
- ✓ **Energia**, amb relació al control dels consums energètics.
- ✓ **Flora i fauna**, quant l'existència de comunitats vegetals o animals.
- ✓ **Paisatge**, sobre l'impacte visual de l'obra.

A continuació s'analitza l'efecte que pot tenir cadascun dels vectors indicats per al cas concret de l'obra que ens ocupa, proposant les mesures correctores a desenvolupar en fase d'execució per tal de reduir i controlar el seu impacte mediambiental.

Aquestes mesures seran més o menys intenses i passaran de preventives a correctives o d'exclusió, en funció del nivell d'impacte de l'activitat que el genera, segons la següent escala,

- ❖ Impacte "compatible", absència d'impacte o recuperació immediata després del cessament de l'activitat. No es precisen mesures correctores.
- ❖ Impacte "moderat", no se sobrepassa cap llindar crític però la recuperació requerirà un cert temps. Precisa del seguiment de l'activitat que genera l'impacte.
- ❖ Impacte "sever", els efectes de l'activitat arriben al llindar acceptable d'impacte i es precisen mesures correctores per a evitar danys irreversibles mediambientals.
- ❖ Impacte "crític", la magnitud de l'impacte és superior al llindar crític, generant danys irreversibles mediambientals no recuperables amb l'adopció de mesures correctores. L'activitat ha de detenir-se i quedar prohibida la seva execució.

En el plànol d'implantació de l'obra que s'acompanyen dins de l'apèndix "Estudi de Gestió de Residus de Construcció i Demolició", així com en els apartats que segueixen, es concreten els controls a preveure per a comprovar durant l'execució el compliment de l'aquí recomanat.

3.1.- POBLACIÓ

L'afectació de l'obra a la Població, en els aspectes relatius a l'alteració de l'activitat preexistent i a les condicions de mobilitat i accessibilitat de vianants i vehicles als espais i construccions del voltant, estarà limitada a garantir els serveis viaris en la Ronda del Litoral tant en fase d'obra com fora de les hores d'afectació autoritzades.

Les obres es realitzaran en jornada nocturna reduïda les nits de dilluns a divendres de 0:00 h a 4:00 h amb coordinació permanent i sota les directrius del Servei de Manteniment de les Rondes en tot allò relatiu a les operacions de tall diari de circulació en la Ronda, així com a les mesures de senyalització i seguretat viària a implementar, compatibilitzant en tot moment l'execució dels treballs amb les tasques habituals de conservació i vigilància dels túnels.

Propostes d'actuació

Com propostes d'actuació encaminades a minimitzar l'impacte mediambiental sobre la Població per la construcció de l'obra projectada, a desenvolupar pel Contractista prèviament al seu inici s'inclouen, sense que la relació sigui limitativa, les següents,

- ➢ Senyalitzar les zones en obres disposant panells informatius i col·locant senyals d'advertència de sortida i entrada de vehicles. Habilitar una zona de càrrega-descàrrega específica per l'obra.
- ➢ Tancar perimetralment les zones de servei general de l'obra (casetes, serveis higiènics, emmagatzematges, tractament de residus, etc.), amb tancaments tipus Rivisa de 2,00 m d'alçada, fixats de forma permanent al terra i dotats de lones d'ordenació visual de 1,60 m.
- ➢ Conservar al voltant del tancament d'obra, a les zones transitables, d'un pas mínim per a les persones o els treballadors de 1,90 m sense desnivells ni altres barreres arquitectòniques, perfectament senyalitzat i il·luminat.
- ➢ Notificar a l'Ajuntament l'inici de l'obra i qualsevol canvi de circumstàncies, mitjançant comunicacions informatives.
- ➢ Mantenir en els carrers d'accés a la zona les condicions de tràfic rodat preexistents, disposant de la senyalització informativa i d'advertència necessària.

- Preveure zones diferenciades per a l'entrada a l'obra dels treballadors i dels subministraments i maquinària, convenientment senyalitzades.

- Disposar dels serveis generals d'obra, casetes, serveis higiènics, zones de càrrega i descàrrega, emmagatzematges, tractament de residus, etc., dins dels limitis de l'actuació.

- Establir la vigilància i control permanent dels accessos i de tota l'obra, amb el personal necessari, responsable al mateix temps del manteniment de les condicions de mobilitat i accessibilitat en la zona.

Per últim indicar que la construcció de l'obra es portarà a terme tenint en compte, en tot moment, les indicacions establertes en l'Estudi de Seguretat i Salut del Projecte.

3.2.- RESIDUS

Dins la política de minimització de l'impacte mediambiental de l'obra és fonamental establir el control i la gestió sostenible dels residus que es deriven de l'activitat de construcció projectada.

En el nostre cas concret, l'estimació del pes i el volum dels residus que es generaran durant l'execució de l'obra, a fi d'ajustar les mesures a preveure per a la seva minimització i tractament, es la que s'incorpora com apèndix al present document, el qual inclou l'"Estudi de Gestió de Residus" complet de l'obra a desenvolupar pel Contractista en fase d'execució.

Indicar que amb el disseny proposat no s'afecta cap construcció existent, pel que no es precisa un pla d'enderrocs. Tampoc es preveuen materials que puguin esdevenir contaminats. Respecte de les aigües residuals procedents dels serveis higiènics d'obra, seran tractats específicament.

Propostes d'actuació

Com propostes d'actuació encaminades a minimitzar l'impacte mediambiental dels Residus resultants de la realització de l'obra, a desenvolupar pel Contractista s'inclouen, sense que la relació sigui limitativa, les següents,

- Redactar abans de l'inici de l'obra, un Pla de Residus conforme al Reial Decret 105/2008 d'1 de febrer, pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició.

- Proposar i aplicar en obra alternatives de disseny i constructives que generin menys residus en la fase de construcció i d'explotació i les que afavoreixin el desmantellament ambientalment correcte de l'obra al final de la seva vida útil.

- Mantenir tant l'interior com els voltants de l'obra nets de restes de materials i de runes, controlant. que les rodes dels vehicles que entren i surtin no embrutin de terra ni de restes de formigó l'entorn de l'obra i protegint l'espai públic que es pugui veure afectat amb els mitjans que siguin necessaris (tanques, lones, proteccions, etc.) per tal d'impedir el seu deteriorament.

  En les operacions de descàrrega de materials, un operari controlarà el procés per tal d'evitar abocaments sobre el terra, netejant de forma immediata qualsevol vessament accidental.

- Prohibir tot tipus d'abocament a la xarxa pública que no compleixi amb les

  prescripcions establertes. Els líquids generats per l'activitat no aptes, seran eliminats mitjançant camions cisterna i gestionats per un gestor autoritzat.

- Redactar un pla de subministraments, revisant i optimitzant les quantitats de materials a incorporar per evitar excessos, donant prioritat a aquells proveïdors que envasin els seus productes amb sistemes d'embalatge tendents a minimitzar els residus. Programar els consums en funció de l'antiguitat dels productes, sense superar la seva caducitat. Preservar i conservar durant l'execució els materials que siguin reutilitzables o reciclables. Escollir materials dels quals els fabricants se'n facin càrrec dels seus excessos.

- Instal·lar un punt verd, un punt de rentat dels vehicles d'obra (recinte impermeabilitzat) i un magatzem per als combustibles, disposant de contenidors selectius, de basses de decantació per als fluids i d'un emmagatzematge tancat per els residus perillosos.

  Distribuir dintre de l'obra, punts d'apilament temporal degudament senyalitzats, que seran retirats periòdicament a la zona destinada de recollida selectiva de residus.

  Mantenir els residus, mentre aquests es trobin en obra, en condicions adequades d'higiene i seguretat, així com evitar la mescla de fraccions ja seleccionades que impedeixi o dificulti la seva posterior valorització o eliminació.

- Recollir, transportar i dipositar adequadament les runes i demés materials d'obra, prohibint abocar-los en indrets externs a les àrees habilitades per aquesta finalitat.

  Els residus classificats com inerts es carregaran i transportaran directament a

  abocador autoritzat. Els materials a transportat seran els no reutilitzables, bé per ser inadequats o perquè siguin excedentaris.

Els residus plàstics, metàl·lics, cartrons i fustes, es prioritzarà la seva valorització, habilitant espais de recollida selectiva per a cada fracció en indrets de fàcil accés i separats de la resta de materials aplegats, degudament senyalitzats i identificats.

Respecte dels residus especials com poden ser olis usats, lubricants, bateries, piles, restes de pintures, etc., s'emmagatzemaran aïllats de la resta de residus, en indrets estancs i tancats que evitin la generació de calor, explosions, ignicions, formació de substàncies tòxiques o qualsevol efecte que augmenti la perillositat o dificulti la seva gestió i sempre fora de les zones de trànsit, sobre superfícies impermeabilitzades o cubetes de retenció, protegides de la pluja i dels raigs del sol, lluny d'embornals o d'altres elements que els puguin posar en contacte amb la xarxa de sanejament o amb les aigües superficials i es retiraran per transportista i gestor autoritzat.

- Etiquetar de forma convenient cadascun dels contenidors que es van a usar en funció de les característiques dels residus que es dipositaran. Les etiquetes informaran sobre quins materials poden o no emmagatzemar-se en cada recipient. Les etiquetes seran de gran format, clares i compressibles i resistents a l'aigua.
- Portar un llibre de registre de tots els residus generats i exigir als proveïdors els certificats de gestió dels que ells produeixin. En aquest sentit es disposarà d'un llistat dels residus que es generen, identificats per codi segons el Catàleg Europeu de Residus vigent (codi LER).
- Proporcionar a Direcció d'Obra i a la Propietat els certificats dels contenidors emprats així com els punts d'abocament final, ambdós emesos per entitats autoritzades i homologades per la Generalitat de Catalunya.

Tots aquets extrems queden perfectament definits en l'Estudi de Gestió de Residus de l'obra incorporat com apèndix al present document.

3.3.- MATERIALS

Dins la política de minimització de l'impacte mediambiental de l'obra ha d'incloure's el control i la gestió sostenible dels materials que quedaran incorporats en la construcció. En aquest cas concret, els materials fonamentals que es precisen per als treballs projectats, són els que es relacionen de forma individualitzada en document adjunt al present annex, en el qual s'indiquen no solament les seves característiques, sinó també les quantitats que es preveu consumir.

Propostes d'actuació

Com propostes de subministrament a desenvolupar pel Contractista es plantegen les següents,

- Completar la llista de subministraments facilitada a l'annex, indicant la procedència proposta per als diferents materials i les condicions de sostenibilitat que es plantegen.
- Redactar, sobre la base d'aquesta llista, un pla de subministraments, revisant i optimitzant les quantitats de materials a incorporar per evitar excessos i donant prioritat a aquells proveïdors que envasin els seus productes amb sistemes d'embalatge tendents a minimitzar els residus.
- Planificar correctament les compres i gestionar els estocs per minimitzar el temps d'emmagatzematge i evitar així que els recursos es transformin en residus.
- Establir procediments de manipulació dels materials que asseguren que no s'alteren las seves característiques constituents.
- Utilitzar materials amb etiquetatge ecològic, ecoetiqueta o acreditació de qualitat (amb marca AENOR Medi ambient o Etiqueta Ecològica Europea EEE), sobre la base d'un millor comportament ambiental.
- Fer una proposta de reutilització de materials o de subministraments de materials incorporant productes procedents de reciclatge en base a la relació de subministraments facilitada a l'annex.
- Consumir fustes, materials plàstics i pintures, procedents de reciclatge. Utilitzar acer de reciclatge per a les armadures del formigó i les estructures metàl·liques.
- Subministrar desencofrants ecològics (fabricats a partir d'olis vegetals), plàstics lliures de Cl, pintures minerals a l'aigua, canonades de polipropilè PP en lloc de PVC o de coure i conductors elèctrics lliures de halògens.

3.4.- ATMOSFERA

L'afectació de l'obra a l'Atmosfera, en els aspectes relatius a la contaminació per l'emissió de fums, gasos, pols, sorolls i vibracions, és un dels vectors que més influència mediambiental pot tenir l'execució d'una obra, per això les mesures encaminades a reduir el seu impacte que es prescriuen a continuació, hauran d'aplicar-se i respectar-se escrupolosament.

En principi, la possible generació de gasos no serà significativa, atenent a que les emissions de CO_2 seran controlades amb la utilització d'equips que disposin marcatge CE i les de substàncies tòxiques (CFC, COV) no seran importants en estar controlat el consum d'emulsions i betums. El mateix es pot dir respecte del risc d'emissió d'olors a l'atmosfera, que serà reduït.

Respecte de la generació de pols i de l'impacte acústic per vibracions i sorolls, les principals fonts d'emissió correspondran a les activitats de rebaix i de talls dels paviments, per a les quals es consideraran les propostes que s'indiquen específicament.

En l'obra es tindrà especial cura a les condicions de manteniment i ús dels vehicles i maquinària per tal de reduir emissions de fums i gasos; es controlaran les operacions de manipulació de tot tipus de runes i materials pulverulents que són clau en la generació de pols.

Per últim, el respecte als horaris de treball pot contribuir positivament a la reducció de les molèsties per sorolls i vibracions.

Propostes d'actuació

Com propostes d'actuació encaminades a minimitzar l'impacte mediambiental sobre l'Atmosfera per la materialització de les obres projectades, a desenvolupar pel Contractista en funció dels seus propis procediments d'execució s'inclouen, sense que la relació sigui limitativa, les següents,

- Establir l'horari de treball a l'obra les nits de dilluns a divendres de 0.00 h a 4.00 h en jornada nocturna reduïda. Fora d'aquests dies i horaris, únicament estaran permeses les activitats que tinguin autorització específica per part de l'Ajuntament.

- Realitzar previ a l'inici de l'obra, un estudi de sorolls i vibracions en els punts de sensibilitat acústica. L'impacte acústic dependrà de les característiques del focus emissor, de la distància dels possibles receptors i de la seva sensibilitat.

  Qualsevol actuació que superi els llindars màxims permesos en matèria acústica es regirà pel "Procediment per l'autorització d'actuacions d'obres sorolloses i/o fora d'horari", que tingui aprovat l'Ajuntament i el seu permís serà sol·licitat al Departament corresponent.

- En les zones urbanes, materialitzar una escomesa provisional elèctrica abans de l'inici pròpiament de l'obra, suprimint d'aquesta manera els generadors elèctrics. En el cas que es requereixi utilitzar grups, aquets tindran un nivell de potència sonora de com a màxim 95 dB PWL (87 dB de pressió acústica a 1 m) i no presentaran components tonals en l'espectre de soroll.

- Planificar la incorporació de la maquinària i dels equips a l'obra, per optimitzar el seu ús i els seus consums, establint un pla concret d'itineraris. Totes les màquines portaran certificat d'homologació o de conformitat CE i el seu nivell d'emissió sonora i de fums respondrà a les comprovacions de l'ITV.

  S'adjunta relació dels equips previstos per l'execució de l'obra amb indicació de les hores estimades de funcionament, en base a la qual el Contractista establirà en funció del seu propi parc de maquinària, les mesures necessàries per a minvar l'afectació per emissió de gasos provocats per la construcció.

- Equipar els motors de combustió amb silenciadors de gasos i sistemes esmorteïdors de sorolls i vibracions. Els martells pneumàtics disposaran d'un mecanisme silenciador de l'admissió i expulsió de l'aire. Els compressors i la resta de maquinària sorollosa funcionaran amb el capot tancat i amb tots els elements de protecció instal·lats per amortir els sorolls. Els motors únicament estaran en funcionament el temps estrictament necessari per a desenvolupar l'activitat, parant-los quan aquests hagin d'estar aturats més de 3 minuts.

- Preparar una plataforma d'accés a l'obra pavimentada, establir un pla d'ubicació dels acopis temporals i d'una zona destinada al parc de maquinària.

- Escombrar i/o aspirar i/o fer ruixats amb aigua amb la periodicitat necessària, per minimitzar la formació de núvols de pols als accessos a l'obra. Disposar d'una màquina d'escombrar amb aspirador de pols incorporat.

- Evitar la generació de pols mitjançant regs o altres sistemes directes. Les caixes dels camions que transportin materials que puguin generar pols es cobriran amb lones en tots els recorreguts (interns i externs a l'obra).

  Es cobriran també amb lones les superfícies dels aplecs provisionals.

- Restringir l'apilament de materials pulverulents i si són imprescindibles, localitzar els emmagatzematges en zones protegides, instal·lant sistemes físics per evitar la dispersió de partícules o tapant-los amb lones i mantenint-los humits.

- Incorporar captadors de pols i humidificadors en els equips de perforació i disposar de màquines de via humida al tall dels paviments.

  Substituir les pistoles convencionals d'alta pressió per pistoles HVLP, de polvorització a alt volum i baixa pressió.

- Disposar dispositius de separació als conductes pels quals circulin fluids líquids o gasosos en forma forçada, connectats directament amb màquines que tinguin òrgans en moviment, per a evitar la transmissió de vibracions.

- Dotar els espais de treball de la il·luminació i ventilació necessària d'acord amb els criteris establerts en l'Estudi de Seguretat i Salut. Prohibir qualsevol activitat interior que representi una font d'emissió de fums o de pols. En la mesura del possible, utilitzar la instal·lació d'il·luminació existent, com provisional en fase d'execució.

- Establir un pla de registre d'emissions i vibracions, redactant mensualment informes mediambientals de control, incorporant a aquests els estudis de l'àmbit de l'obra i del seu entorn i les auditories de seguiment.

- Formar al personal de l'obra perquè es comuniquen sense cridar, restringint l'ús d'equips de música.

- En el cas d'haver d'aplicar en l'obra el "Protocol d'activació per alts nivells de contaminació atmosfèrica per partícules en suspensió PM10 o per NO2", es garantirà el compliment de les directrius dictades per Direcció d'Obra, minimitzant o parant les activitats pulverulentes.

3.5.- SÒL I SUBSÒL

L'afectació de l'obra al Subsòl, en els aspectes relatius a l'ocupació de terrenys i a la gestió de moviments de terra, es considera que serà en la pràctica reduïda, donada les característiques pròpies de l'obra projectada en l'àmbit d'un túnel ja construït.

Propostes d'actuació

Com propostes d'actuació encaminades a minimitzar l'impacte mediambiental sobre el Sòl i el Subsòl per l'execució de les obres projectades, a desenvolupar pel Contractista s'inclouen en principi, les següents,

- Preparar, en base a la documentació aportada en l'apèndix núm. 1, un plànol identificatiu de la implantació, dibuixant la ubicació de les diferents zones previstes per als serveis d'obra, accessos, casetes, magatzems i punts de gestió de residus.

- Abalisar el límit real d'afectació i tancament de la zona d'ocupació estricta de l'obra, així com dels diferents accessos a utilitzar durant l'execució, per a evitar una major ocupació de sòl i preservar l'arbrat i els equipaments urbans pròxims.

- Disposar de zones d'emmagatzematge aïllades del sòl, sobre zones pavimentades o contenidors adequats, que assegurin l'absència de contaminació. Gestionar, controlar i mantenir els acopis intermedis, marcant sobre el terreny l'espai a ocupar, així com les superfícies destinades a actuacions temporals i els accessos, per evitar afectacions innecessàries.

- Revisar que la maquinària que treballa a l'obra no tingui fuites d'oli i en cas contrari obligar a parar-la fins a la seva reparació. Tots els vehicles i màquines que s'utilitzin estaran al corrent de les inspeccions tècniques que els pertoquin.

- Dotar al servei de subministrament de combustible a l'obra de sistemes que eviten els abocaments, protegint el sòl cobrint-lo convenientment i establint un protocol d'actuació en cas de vessaments accidentals.

- Habilitar un espai per a apilar una certa quantitat de material absorbent, sepiolita o sorra, per tal de poder actuar amb rapidesa davant d'un vessament accidental i així evitar possibles afeccions a les aigües i al sòl.

- Mantenir en tot moment les condicions d'ordre i neteja de la zona d'obra, apartant les runes i els materials inservibles i conservant la superfície en bon estat.

- Retirar al final de l'obra les instal·lacions, elements i demès materials auxiliars, restaurant les àrees ocupades per les operacions temporals i condicionant i restituint els accessos provisionals i els trams que hagin quedat fora d'ús.

3.6.- HIDROLOGIA

L'afectació de l'obra a la Hidrologia, en els aspectes relatius a modificacions del drenatge superficial o de les aigües subterrànies, es considera que serà mínima, si bé haurà de controlar-se especialment el possible abocament de materials i deixalles a l'exterior.

Propostes d'actuació

Respecte d'aquest vector d'impacte, el Contractista haurà de preveure els següents temes,

- Construir i conservar els desguassos provisionals que es precisin per a garantir les condicions de drenatge superficial en tota la superfície d'actuació i, d'existir, la seva connexió a la xarxa de clavegueram.

- Habilitar un espai de neteja de la maquinària i d'abocament controlat situat lluny d'embornals i altres elements que lo puguin posar en contacte amb la xarxa de sanejament o amb les aigües superficials.

- Impermeabilitzar les àrees destinades al parc de maquinària. Disposar els acopis de materials garantint que no pot existir arrossegaments al medi hídric.

- Evitar la reposició d'olis i combustibles a l'obra i sempre que sigui inevitable, fer-ho lluny de la xarxa de drenatge i de clavegueram i protegint el sòl amb elements impermeabilitzants que permetin retenir les possibles pèrdues.

- Controlar que els abocaments d'efluents es gestionin complint els valors establerts per la legislació vigent.

- En el cas d'utilitzar processos que generin llots, beurades o resines, disposar a l'obra d'una instal·lació que permeti el seu tractament físic o químic, eliminant els residus finals amb camió cisterna a través d'un centre gestor autoritzat.

3.7.- ENERGIA

Tota obra de construcció implica un consum energètic i d'aigua. El seu control i disminució serà un objectiu prioritari a complir, atenent a la seva importància des del punt de vista ambiental, econòmic i de rendibilitat d'obra.

Per a l'execució de l'obra es preveu una potència elèctrica de 80 kVA, suficient per als equips de perforació i injecció i una instal·lació d'aigua per a la caseta de serveis higiènics i per als treballs de injecció amb beurades de ciment (amb una capacitat de subministrament puntual de 2 l/s).

En les zones que es precisi, haurà de recórrer-se a la utilització de grups electrògens i de dipòsits d'aigua per a cobrir aquestes necessitats.

Propostes d'actuació

Respecte d'aquest vector, el Contractista haurà de preveure els següents conceptes,

- En les zones urbanes, materialitzar les escomeses provisionals, tant d'energia elèctrica com d'aigua, abans de l'inici pròpiament de l'obra, suprimint d'aquesta manera la utilització de grups electrògens i la seva contaminació.

- Avaluar i vigilar els consums d'aigua i d'energia elèctrica, per a identificar desviacions i fixar objectius d'estalvi.

- Controlar l'energia reactiva i disposar de detectors de presencia i de temporitzadors per la llum. Utilitzar llums amb cèl·lules d'energia de baix consum.

- Racionalitzar l'ús de l'aigua a l'obra, disposant temporitzadors als punts de consum i utilitzant fluxòmetres en lloc d'aixetes.

- Establir un pla de recorreguts de la maquinària en l'interior de l'obra i planificar els temps d'ús dels equips parant-los en períodes d'espera.

- Adequar la potencia dels equips als treballs a realitzar, disposant de maquinària amb catalitzadors de tres vies i disminuint el consum de combustibles fòssils.

- Emprar equips elèctrics amb motors d'arrencada progressiva mitjançant variadors de freqüència o bé motors d'alta eficiència que redueixen el consum energètic.

3.8.- FLORA I FAUNA

Tractant-se d'una actuació desenvolupada en una zona consolidada, l'afectació de l'obra a la Flora i Fauna nul·la al no trobar-se cap comunitat vegetal o animal protegida l'hàbitat de la qual pugui veure's amenaçat.

Propostes d'actuació

Respecte d'aquest vector, el Contractista tindrà en compte les següents consideracions,

- En el cas que l'obra es dugui a terme en un entorn en el que es pugui afectar comunitats vegetals o animals, entre d'altres aspectes haurà de realitzar-se abans d'iniciar qualsevol treball un inventari i enumeració de les comunitats vegetals i animals protegides i no protegides que puguin afectar-se.

- Si estigués previst el trasplantament o la retirada d'arbres per a l'execució de l'obra, es coordinarà prèviament l'operació junt amb la Direcció de Serveis de l'Àrea de Medi Ambient corresponent, seguint en tot moment, el protocol de retirada establert. Únicament es podran realitzar trasplantaments d'arbres durant el període indicat per cada una de les espècies a trasplantar.

- Mentre durin les obres es protegirà l'arbrat, arbustos i espècies vegetals que puguin quedar afectades, deixant al seu voltant una franja d'un metre de zona no ocupada. Els troncs dels arbres estaran protegits, si s'escau, per taulons de fusta de dos metres d'alçària i lligats exteriorment. En cas de tractar-se de protegir agrupacions d'arbres, s'aïllaran en conjunt de l'àmbit d'obra mitjançant tanques tipus "Rivisa".

- Es tindrà especial cura amb els emmagatzematges de materials, amb les operacions amb maquinària i amb l'obertura de rases pròximes a zones amb arbres o enjardinades, realitzant en el cas d'afectacions accidentals, la seva reposició en el moment òptim per al creixement cada espècie i restituint el sòl amb les característiques i estructura requerides per cada tipus d'element vegetal.

- S'evitarà obrir rases a menys d'un metre de l'escocell dels arbres. En cas que no sigui possible, les rases s'obriran manualment i, en cas d'haver de tallar arrels, serà necessària la supervisió de la Direcció de Serveis de l'Àrea de Medi Ambient.

- El Contractista vetllarà per què els escocells i les zones enjardinades estiguin sempre lliures d'elements estranys, deixalles, escombraries i runa. Es regaran periòdicament, sempre que això no es pugui fer de manera habitual.

- Els escocells que quedin inclosos dins l'àmbit d'estrenyiment de pas per a vianants es taparan de manera que la superfície sigui contínua i sense ressalts.

- En la fauna es considerarà i respectarà l'estació reproductora de les especies existents, planificant un calendari d'obres que eviti coincidir amb aquests períodes.

3.9.- PAISATGE

L'afectació de l'obra al Paisatge, en quant a l'impacte visual de la construcció, es considera que serà reduïda donades les característiques dels treballs a executar.

L'únic impacte visual serà el derivat de la visibilitat de les tanques d'obra, els aplecs de materials i la pròpia utilització de la maquinària. El tancament dels serveis d'obra es resoldrà amb elements tipus Rivisa de 2,00 m d'alçada fixats de forma permanent al terra i de precisar-se, dotats de lones d'ordenació visual de 1,60 m, els aplecs de materials es faran de forma ordenada en llocs prèviament determinats i els moviments de la maquinària s'ajustaran a un pla preconcebut.

Propostes d'actuació

En fase d'execució d'obra, el Contractista haurà de tenir en compte els següents punts,

- Controlar que les zones d'emmagatzematge i les activitats auxiliars no creïn impacte visual ni afectin la població, tant interna com externament al recinte d'obra.
- Vetllar pel correcte estat de conservació i neteja dels serveis generals d'obra, casetes, serveis higiènics, zones de càrrega i descàrrega i tractament de residus.

4.- FORMACIÓ DEL PERSONAL

Resulta fonamental que els treballadors, que en definitiva són els responsables finals de l'execució de l'obra, coneguin, entenguin i participin activament en la consecució de la sostenibilitat del Projecte. Per això, el Contractista preveurà la formació dels operaris en els procediments de treball i en el coneixement dels residus per a reduir-los i minimitzar-los en origen, directament en el propi tall.

En concret es promourà i fomentarà la implantació d'un protocol de bones pràctiques mediambientals, incloent els aspectes d'ordre i neteja dels àrees de treball, d'estalvi energètic, de formació per conscienciar i evitar al màxim l'ús indegut dels materials i equips i de correcta gestió dels magatzems i acopis, determinant també les actuacions prohibides, abocament d'olis usats, dissolvents, restes d'enderrocs, escombraries, etc. i promovent una instrucció específica dels treballadors per reduir l'afectació ambiental i garantir el compliment de les mesures adoptades.

És important que els treballadors i els responsables d'obra tinguin els coneixements apropiats sobre la gestió dels residus, incidint en la importància de la segregació en origen com a base per complir els objectius de gestió i, al mateix temps, per aconseguir una rendibilitat adequada.

S'aprofitaran les reunions de Seguretat i Salut per informar al personal de quina manera s'ha de comportar per donar compliment a les actuacions que es proposen en el present annex. Aquestes reunions es faran per cada subcontracta que entri a l'obra i portant un seguiment amb llistes on signarà cadascun dels operaris conforme ha rebut aquesta formació.

A l'Estudi de Seguretat i Salut del Projecte, es preveuen ja les reunions i xerrades mínimes que es considera necessari realitzar per tal de donar compliment a tots els aspectes relacionats amb l'execució de l'obra i recollits en el present document.

5.- SEGUIMENT AMBIENTAL

Per tal que les mesures proposades es duguin a terme de manera convenient, s'establirà un Programa de Vigilància Ambiental. Aquest programa tindrà per objectiu realitzar un control directe de les accions del Projecte, que en fase d'obra puguin malmetre algun factor ambiental, així com millorar les mesures a preveure respecte dels diferents vectors d'impacte.

De la mateixa forma es desenvoluparà un Pla d'Emergències Mediambientals, amb la missió d'assegurar una ràpida resposta davant d'una situació sobrevinguda durant l'execució, incendi, explosió, inundació, abocaments accidentals, etc.

Es faran Auditories Ambientals per a comprovar el correcte funcionament i compliment del sistema de gestió mediambiental, verificar el seu grau d'implantació, controlar els estàndards de qualitat dels materials i medis utilitzats, detectar impactes no identificats, establir accions correctives i en definitiva, facilitar les labors de vigilància ambiental.

Aquesta auditories es fonamentaran en assajos específics de seguiment i control, sonometries, emissions de pols i partícules, nivells de vibració, sols contaminats, anàlisis d'aigües d'abocament, vessaments accidentals, bombeig de detritus i la seva retirada en camió cisterna, eliminació de residus, seguiment dels centres gestors autoritzats, etc.

Quan una inspecció resulti no acceptable, es registrarà una no conformitat, que pot ser poc important (de correcció immediata) o greu; en aquest últim cas, apareixerà una acció correctora per deixar constància escrita de la solució proposada per al problema concret.

6.- LEGISLACIÓ DE REFERÈNCIA

Com a supletòries i complementaries de les disposicions específiques en aquesta matèria contingudes al document núm. 3 Plec de Condicions del Projecte, es tindrà en compte la següent legislació de referència.

General

- ✓ Codi d'accessibilitat de Catalunya, aprovat per Decret 209/2023 de 28 de novembre 2023.

- ✓ Real Decreto 505/07 de 20 d'abril, pel qual s'aproven les condicions bàsiques d'accessibilitat i no discriminació de les persones amb discapacitat per l'accés i utilització dels espais públics urbanitzats i edificacions.
- ✓ Decret 399/2009 de 15 d'octubre sobre Ambientalització de les obres a la ciutat de Barcelona
- ✓ Ordenança General del Medi Ambient Urbà de l'Ajuntament de Barcelona de maig de 2011.
- ✓ Instrucció tècnica per a l'aplicació de criteris ambientals en projectes d'obres, derivada del Decret d'Alcaldia sobre contractació pública sostenible de 24 d'abril de 2017.
- ✓ Ordenança Metropolitana per al Control de la Contaminació Atmosfèrica en les Obres de Construcció de 2018 de l'AMB (Àrea Metropolitana de Barcelona).
- ✓ Normativa específica inclosa a l'Estudi de Seguretat i Salut del Projecte.

Població

- ✓ Ordenança sobre supressió de barreres arquitectòniques a la via pública, de 27 de març '79.

Residus

- ✓ Ordre de 6 de setembre de 1988, sobre prescripcions en el tractament i l'eliminació dels olis.
- ✓ Reial Decret 108/1991 de 1 de febrer, sobre la Prevenció i Reducció de la Contaminació del Medi Ambient produïda per l'amiant.
- ✓ Decret 92/1999, de 6 d'abril, de modificació del Decret 34/1996, de 9 de gener, pel qual s'aprova el Catàleg de Residus de Catalunya.
- ✓ Catàleg Europeu de Residus (CER), aprovat per Decisió 2000/532/CE de la Comissió, de 3 de maig, modificada per Decisions de la Comissió, Decisió 2001-118, de 16 de gener, Decisió 2001-119, de 22 de gener i Decisió del Consell Decisió 573-2001, de 23 de juliol.
- ✓ Decret 161/2001, de 12 de juny, de modificació del Decret 201/1994, de 26 de juliol, regulador dels enderrocs i altres residus de la construcció.
- ✓ Reial Decret 396/2006 de 31 de març, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut aplicables als treballs amb el risc d'exposició a l'amiant.
- ✓ Reial Decret 679/2006 de 2 de juny, pel qual es regula la gestió dels olis industrials usats.
- ✓ Reial Decret 105/2008, d'1 de febrer, pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i enderroc.
- ✓ Decret Legislatiu1/2009 de 21 de juliol, pel qual s'aprova el text refós de la Llei reguladora dels residus.
- ✓ Decret Regulador dels Residus de la Construcció en Catalunya, aprovat per Decret 89/2010 de 29 de juny de 2010.
- ✓ Llei 7/2022 de 8 d'abril, de residus i sòls contaminats per a una economia circular.

Atmosfera

- ✓ Decret 152/2007, de 10 de juliol, d'aprovació del Pla d'actuació per a la millora de la qualitat de l'aire als municipis declarats zones de protecció especial de l'ambient atmosfèric mitjançant el Decret 226/2006, de 23 de maig.
- ✓ Llei 34/2007, de 15 de novembre, de Qualitat de l'aire i protecció de l'atmosfera.
- ✓ Reial Decret 524/2006, de 28 d'abril, pel qual es modifica el Reial Decret 212/2002, de 22 de febrer, pel qual es regulen les emissions sonores a l'entorn degudes a determinades màquines d'ús a l'aire lliure.

Materials

- ✓ Codi estructural (CE).
- ✓ Mesura de Govern de política responsable de compra de fusta (desembre de 2003) i Decret d'Alcaldia per a la compra responsable de fusta (juliol 2004).

Sòl i Subsòl

- ✓ Ordenança sobre obres, instal·lacions i serveis en domini públic municipal BOP 22 maig 1991.

Hidrologia

- ✓ Decret 83/1996, de 5 de març, sobre mesures de regularització d'abocaments d'aigües residuals, desenvolupant la Llei 29/1985 i la Llei 22/1988.
- ✓ Real Decret 1/2001, de 20 de juliol, pel qual s'aprova el text refós de la Llei d'aigües.
- ✓ Real Decret 606/2003, de 23 de maig, de modificació del RD 849/1986, d'11 d'abril, pel qual s'aprova el Reglament del Domini Públic Hidràulic.

Flora i Fauna

- ✓ Reial Decret 1193/1998, de 12 de juny, pel qual es modifica el Reial Decret 1997/1995, de 7 de desembre, pel qual s'estableixen mesures per contribuir a garantir la biodiversitat mitjançant la conservació dels hàbitats naturals i de la fauna i la flora silvestres.

- ✓ Decret 206/2005, de 27 de setembre, de modificació del Decret 64/1995, de 7 de març, pel qual s'estableixen mesures de prevenció d'incendis forestals.

Paisatge

- ✓ Decret 78/2002 de protecció del patrimoni arqueològic i paleontològic.
- ✓ Reial Decret Legislatiu 1/2008, d'11 de gener, pel qual s'aprova el text refós de la Llei d'avaluació d'impacte ambiental de projectes.

7.- CONCLUSIÓ

Amb les propostes d'actuació comentades relatives a la minimització de l'impacte ambiental dels principals vectors identificats en el Projecte **"Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació dels túnels de la Ronda del Litoral en el Tram Colom - Moll de la Fusta. Fase I"** es considera haver establert suficientment les bases necessàries sobre les quals el Contractista haurà de instrumentalitzar les seves propostes concretes mediambientals, pel que s'estima haver complert l'objectiu i en conseqüència es presenta a la superioritat, sotmetent-lo a la seva aprovació.

Barcelona, abril de 2025

L'AUTOR DE LA MEMÒRIA

Javier Gete-Alonso
Enginyer de Camins

APÈNDIX NÚM. 1
LLISTA CONTROL CRITERIS SOSTENIBILITAT

TRACTAMENT AMB INJECCIONS DEL TERRENY SOTA LA LLOSA DE FONAMENTACIÓ DELS TÚNELS DE LA RONDA DEL LITORAL EN EL TRAM COLOM - MOLL DE LA FUSTA. FASE I

APÈNDIX NÚM. 1 - MEMÒRIA AMBIENTAL

Llista Control Aplicació Criteris de Sostenibilitat

	Redacció Projecte	Sí	No	No escau
5.1.I	Incorporació de tècnics ambientals i d'energia en el projecte	X		
5.2.I	Compliment del Decret per a l'ambientalització de les obres	X		
5.2.II	Criteris i requeriments d'autosuficiència energètica i ambiental			X
5.2.III	Informe favorable compliment requeriments d'autosuficiència energètica (segons Protocol AEB i Instrucció Generació Energia Renovable)			X
5.2.IV	Aplicació de la Instrucció de la fusta			X
5.3.I	**Criteris per fer front a l'emergència climàtica**	Sí	No	No escau
5.3.I	Creació d'espais d'ombra (pèrgoles, cobertes verdes, etc.)			X
5.3.I	Creació d'espais verds de refugi climàtic			X
5.3.I	Selecció de paviments amb un alt índex de reflectància			X
5.3.I	Reserva d'espai suficient en el sòl per la prestació de serveis climàtics			X
5.3.II	**Criteris de màxima autosuficiència energètica**	Sí	No	No escau
5.3.II	Minimització dels consums energètics	X		
5.3.II	Maximització de l'autoproducció energètica			X
5.3.III	**Criteris per a la consideració del cicle de vida de la infraestructura i per a l'eficient transmissió de la informació**	Sí	No	No escau
5.3.III	Cicle de vida de la infraestructura: Estudi d'alternatives			X
5.3.III	Cicle de vida de la infraestructura: Pla de manteniment integral			X
5.3.III	Model de transmissió de dades (preferentment BIM)			X

5.3.IV	**Criteris relatius a l'increment del verd i de la biodiversitat**	Sí	No	No escau
5.3.IV	Connectivitat dels espais verds (xarxa de corredors verds urbans)			X
5.3.IV	Diversificació d'espècies d'arbrat i la seva selecció en funció dels serveis ambientals que ofereixen			X
5.3.IV	Augment de la biomassa de la ciutat			X
5.3.IV	Permeabilització del sòl en l'espai públic			X
5.3.IV	Mesures de control de la flora exòtica i invasora			X
5.3.IV	Creació espais refugi i nidificació i plantació d'espècies que fomentin l'hàbitat			X
5.3.IV	Ampliació del volum de sòl i de la seva qualitat als arbres viaris			X
5.3.V	**Criteris relatius a la preservació de la qualitat de les masses d'aigua i els seus usos i a l'autosuficiència hídrica**	Sí	No	No escau
5.3.V	Incloure requeriments del desplegament dels plans directors de sanejament, clavegueram i recursos hídrics alternatius			X
5.3.V	Utilització de Sistemes Urbans de Drenatge Sostenible (SUDS)			X
5.3.V	Ús de Recursos Hídrics Alternatius (RHA)			X
5.3.V	Ús de mecanismes d'estalvi en tot tipus de xarxes d'aigua			X
5.3.V	Optimització de sistemes de reg en zones verdes			X
5.3.V	Selecció d'espècies amb baixes necessitats hídriques			X
5.3.V	Recirculació d'aigua en fonts ornamentals			X
5.3.VI	**Criteris relatius a elements urbans**	Sí	No	No escau
5.3.VI	Incorporació dels criteris de sostenibilitat definits en la Instrucció d'Alcaldia relativa als elements urbans de la ciutat de Barcelona			X
5.3.VII	**Criteris a favor de l'economia circular (productes i materials de construcció)**	Sí	No	No escau
5.3.VII	Ús d'àrids i altres materials de construcció que incorporin un percentatge de material reciclat			X
5.3.VII	Ús de materials constructius que compleixin els criteris que estableix alguna de les ecoetiquetes tipus I	X		
5.3.VII	Exclusió de tractaments de superfícies o tractaments fitosanitaris determinats amb un impacte ambiental o sobre la salut elevat	X		
5.3.VII	Valors de l'energia grisa de materials de construcció que inclou la base de dades BEDEC de l'ITEC			X

5.3.VIII	**Criteris relatius a la incorporació de sistemes i tecnologies TIC**	Sí	No	No escau
5.3.VIII	Incorporació dels requeriments de desplegament d'infraestructures TIC d'acord al Pla Director de les TIC			X
5.3.VIII	Elements i dispositius finals relacionats amb la contaminació acústica, atmosfèrica o el clima			X
5.3.VIII	Elements i dispositius finals relacionats amb la composició de l'aigua			X
5.3.VIII	Elements i dispositius finals relacionats amb els fluxos de mobilitat			X
5.3.VIII	Elements i dispositius finals relacionats amb altres dades ambientals			X
5.3.IX	**Criteris relatius a altres estàndards d'excel·lència ambiental**	Sí	No	No escau
5.3.IX	Valoració del projecte segons la *Guia de criteris de sostenibilitat en urbanisme de l'Ajuntament de Barcelona* (projectes amb PEM > 2.000.000 €)			X
5.3.IX	Incorporació de criteris recollits en la Guia d'Urbanisme + Sostenible de l'Ajuntament de Barcelona	X		
5.3.IX	Incorporació d'estàndards d'excel·lència ambiental ((LEED Neighbourhood Development, BREEAM ES Urbanismo, Sustainable SITES Initiative...)			X
5.5.I	**Criteris ambientals per a l'execució de les obres**	Sí	No	No escau
5.5.I	Aplicació del Manual de Qualitat de les Obres per minimitzar els impactes ambientals (emissions atmosfèriques, residus i neteja d'obra, aigües subterrànies, protecció d'espais verds, auscultació de les obres)	X		

- -

APÈNDIX NÚM. 2
ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS

TRACTAMENT AMB INJECCIONS DEL TERRENY SOTA LA LLOSA DE FONAMENTACIÓ DELS TÚNELS DE LA RONDA DEL LITORAL EN EL TRAM COLOM - MOLL DE LA FUSTA. FASE I

APÈNDIX - ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I DEMOLICIÓ

ÍNDEX

Document núm. 1.- MEMÒRIA

1.- INTRODUCCIÓ
2.- OBJECTIU
3.- DOCUMENTS QUE DEFINEIXEN L'ESTUDI
4.- DADES GENERALS
5.- MINIMITZACIÓ I PREVENCIÓ DE RESIDUS
6.- ESTIMACIÓ I TIPOLOGIA DELS RESIDUS
7.- OPERACIONS DE GESTIÓ DE RESIDUS
8.- MARC LEGISLATIU
9.- PLÀNOLS
10.- PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES
11.- PRESSUPOST
12.- DOCUMENTS DEL PRESENT ESTUDI

Document núm. 2.- PLÀNOLS

Document núm. 3.- PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES

1.- IDENTIFICACIÓ DE LES OBRES
2.- OBJECTE
3.- DEFINICIONS I COMPETÈNCIES
4.- REQUISITS LEGALS
5.- CONDICIONS ECONÒMIQUES
6.- CONDICIONS PARTICULARS D'EXECUCIÓ

Document núm. 4.- PRESSUPOST

- . - . - . - . - . - . - . - . - . - . - . - . - . - . -

Document núm. 1.- MEMÒRIA

1.- INTRODUCCIÓ

El present apèndix es redacta per tal de donar compliment al R.D. 105/2008, de 1 de febrer i al Decret 89/2010, de 29 de juny, pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i de demolició en les obres definides en el Projecte "**Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació dels túnels de la Ronda del Litoral en el Tram Colom - Moll de la Fusta. Fase I".**

2.- OBJECTIU

El Promotor, en aquest cas l'Ajuntament de Barcelona, serà el productor de residus i per tant, haurà de vetllar pel compliment de la normativa específica vigent, fomentant la prevenció de residus d'obra, la reutilització, el reciclat i altres formes de valoració, tot assegurant un tractament adequat amb l'objectiu d'assolir un desenvolupament sostenible de l'activitat de la construcció.

3.- DOCUMENTS QUE DEFINEIXEN L'ESTUDI

Segons la normativa legal vigent, art. 4.1. a) del R.D. 105/2008, sobre ''Obligacions del Productor de Residus de la Construcció i Demolició'', l'Estudi de Gestió de Residus de la construcció i de la demolició ha de formar part del Projecte de l'obra i ser coherent amb el contingut d'aquest, recollint les mesures i els procediments per a la gestió dels residus dintre o fora de l'obra, així com contenir com a mínim els documents següents,

Memòria. Descriptiva de la identificació dels residus que es preveu que generi l'obra amb l'avaluació i codificació d'acord amb la llista europea de residus, les mesures per a la prevenció de residus i les operacions de reutilització, de valoració o d'eliminació a què seran sotmesos els residus generats.

Plec. Prescripcions, normes legals i reglamentàries aplicables del Plec de Condicions del Projecte, en relació amb els aplecs, la manipulació, l'emmagatzematge, la separació i altres operacions de gestió dels residus de construcció i de demolició dintre de l'obra.

Plànols. Documentació gràfica necessària per senyalitzar la ubicació dels contenidors i les zones de trànsit i d'aplec.

Pressupost. Definició de totes les unitats i elements de gestió dels residus a l'obra que hagin estat definits o projectats amb la quantificació i valoració de cada activitat i del conjunt de despeses previstes per l'aplicació i l'execució de l'Estudi de Gestió de Residus.

4.- DADES GENERALS

Definicions (art. 2 RD 105/2008 i art. 3 Llei 22/2011)

- **Residu de construcció i d'enderroc,** qualsevol substància o objecte generat en una obra de construcció o de demolició, del qual el seu posseïdor (Contractista) es desprendrà o tindrà intenció o obligació de despendre's.
- **Residu especial,** residu que presenta una o diverses de les característiques perilloses enumerades en l'annex III de la Llei 22/2011 i els que puguin aprovar-se de conformitat amb el que estableix la normativa europea o els convenis internacionals, així com els recipients i envasos que els hagin contingut.
- **Residu inert**, residu no perillós que no experimenta transformacions físiques, químiques o biològiques significatives, no és soluble ni combustible, ni reacciona físicament ni químicament ni de cap altra manera, no és biodegradable, no afecta negativament altres matèries amb les quals pot entrar en contacte de manera que doni lloc a contaminació ambiental o perjudicial per a la salut humana. La lixiviació total, el contingut de contaminants del residu i l'ecotoxicitat del lixiviat hauran de ser insignificants i en particular no hauran de suposar un risc per a la qualitat de les aigües superficials o subterrànies.
- **Residu no especial,** tot residu que no es classifica com a residu inert o especial.

Productor de residus de construcció i de demolició (Promotor)

- Persona física o jurídica titular de la llicència urbanística en una obra de construcció o de demolició. En les obres en què no sigui necessària llicència urbanística, es considerarà Productor de residus la persona física o jurídica titular del bé immoble objecte de l'obra de construcció o de demolició.
- Persona física o jurídica que realitzi operacions de tractament, de barreja o d'una altra tipologia, que ocasioni un canvi de naturalesa o de composició dels residus.
- Importador o adquiridor de residus de construcció o de demolició en qualsevol estat de la Unió Europea.

Posseïdor de residus de construcció i de demolició (Contractista)

- Persona física o jurídica que tingui en el seu poder els residus de construcció i de demolició i no ostenti la condició de Gestor de residus. Tindrà la consideració de Posseïdor de residus la persona física o jurídica que executi l'obra de construcció o de demolició, com el Contractista, els subcontractistes i els treballadors autònoms. No tindran la consideració de posseïdor de residus de construcció i de demolició els treballadors per compte aliè.

Àmbit d'aplicació

L'àmbit d'aplicació del R.D. 105/2008 afecta tots els residus de construcció i de demolició definits en el seu art. 2, llevat de les terres i les pedres no contaminades reutilitzades en la mateixa obra o en una altra, sempre que pugui acreditar-se el seu destí de reutilització (art. 3a).

Als residus que es generin en obres de construcció o demolició i estiguin regulats per legislació específica sobre residus, quan estiguin mesclats amb altres residus de construcció i de demolició, els serà d'aplicació el R.D. 105/2008 en els aspectes no contemplats en aquella legislació.

Obligacions del Productor de residus

Les obligacions del productor de residus de construcció i de demolició estan definides en el *Document núm. 3 Plec de Condicions Tècniques* del present Estudi de Gestió de Residus.

Obligacions del Posseïdor de residus

Les obligacions del posseïdor de residus de construcció i de demolició estan recollides en el *Document núm. 3 Plec de Condicions Tècniques* d'aquest Estudi de Gestió de Residus.

5.- MINIMITZACIÓ I PREVENCIÓ DE RESIDUS

Les accions de minimització que considera el Projecte per tal de prevenir la generació de residus de construcció i de demolició durant l'obra, s'indiquen en la següent taula,

ACCIONS DE MINIMITZACIÓ I PREVENCIÓ EN FASE DE PROJECTE	S / N
S'ha programat el volum de terres excavades per minimitzar els sobrants de i per utilitzar-los al mateix emplaçament.	---
Els sistemes constructius són processos industrialitzats i prefabricats que es munten a l'obra sense gairebé generar residus.	---
S'han optimitzat les seccions resistents, per tendir a reduir el pes de la construcció i per tant, la quantitat de material a emprar.	Sí
S'empren sistemes d'encofrat reutilitzables.	Sí
S'han detectat aquelles partides que poden admetre materials reutilitzats de l'obra mateixa. La reutilització dels materials en l'obra fa que perdin la consideració de residus. Cal reutilitzar aquells materials que continguin unes característiques físiques / químiques adequades i regulades en el Plec de Condicions Tècniques.	Sí
S'ha previst, si és el cas, el pas d'instal·lacions per cel rasos registrables i envans de cartró guix per evitar la realització de regates durant la fase d'instal·lacions.	---
S'ha modulat el Projecte (paviments, acabats, etc.) per minimitzar els retalls.	Sí
S'han tingut en compte criteris de desconstrucció o desmuntabilitat, considerant en el procés de disseny unir de manera irreversible només aquells materials que tenen el mateix potencial de reciclabilitat o bé preveient fixacions fàcilment desmuntables, de manera que sigui viable la separació una vegada finalitzada la seva vida útil Algunes de les solucions possibles són, · Solucions d'impermeabilització o d'aïllament tèrmic separables. · Solucions de parquet flotant en front de l'encolat. · Solucions de façanes industrialitzades. · Solucions d'estructures industrialitzades. · Solucions de paviments continus.	Sí
Des d'un punt de vista de la disminució de producció dels residus d'una forma global, s'han utilitzat materials que incorporin components reciclats (residus) en la seva producció, com pneumàtics fora d'ús, llots de depuradora i cendres.	Sí
S'han planificat les obres complementàries (aplecs de terra, accessos i dipòsits de materials i de residus) en un punt on l'efecte sigui mínim.	Sí
S'ha reservat la primera capa de sòl superficial, durant l'esbrossada, per a la revegetació posterior.	---
S'han gestionat adequadament els préstecs i els abocadors, tenint en compte la distància a l'obra i contemplant la possibilitat d'aprofitar materials d'altres obres.	Sí
S'ha estudiat la qualitat i composició del terreny on se situarà l'obra a efectes del seu futur reaprofitament i tractament.	Sí
S'ha potenciat l'ús de materials de llarga durabilitat.	Sí
S'ha avaluat la toxicitat dels materials a utilitzar per reduir el seu impacte (betums, emulsions, aerosols, fibrociments, CFC, etc.).	Sí
S'han definit els tipus de contenidors en funció del residu que poden admetre.	Sí
S'han considerat els mitjans més adequats per a la classificació dels residus segons l'etapa d'obra (contenidors, sacs, etc.).	Sí
En els parcs i espais verds, s'ha instal·lat un sistema de compostatge dels residus que provinguin de la poda i de residus orgànics generats en les zones verdes.	---
(Altres bones pràctiques)	Sí

6.- ESTIMACIÓ I TIPOLOGIA DELS RESIDUS

Classificació LER i estimació dels residus

L'estimació en pes i volum (aquest mesurat sobre perfil teòric sense considerar cap esponjament) i la tipologia dels residus que es preveu generar durant l'execució s'ha determinat mitjançant l'anàlisi detallat de les diferents unitats en que es troba dividida l'obra. La seva relació, segons la separació selectiva que dicta el R.D. 105/2008, es mostra en la taula següent, marcant amb un asterisc tots aquells materials considerats perillosos,

Material	Codi LER	Total de l'obra	
		Pes (t)	m^3
Residus barrejats inerts o mescles de formigó, maons i materials ceràmics	170107 170904	63,70	49,00
Fusta	170201		
Plàstic	170203		
Metalls barrejats	170407		
Envasos de paper i cartó	150101		
Terra procedents d'excavació que no contenen substàncies perilloses	170504	---	---
Residus barrejats especials	170903	0,90	1,50
Residus perillosos que contenen amiant	170605	---	---

Inventari de residus especials

Per tal de facilitar la correcta planificació de la gestió interna i externa dels Residus Especials que es generen durant les activitats de nova construcció i d'enderroc, de rehabilitació o de reforma, s'inclou en la següent pàgina un inventari d'aquest tipus de residus.

Inventari de residus especials per a les activitats de nova construcció

La taula següent llista els Residus Especials generats en les activitats de nova construcció.

INVENTARI DE RESIDUS ESPECIALS PER A LES ACTIVITATS DE NOVA CONSTRUCCIÓ (inclou la part d'obra nova de reparacions o reformes)	codi LER	Sí / No
Residus d'envasos; absorbents, draps de neteja; materials de filtració i roba de protecció		
- Envasos que contenen substàncies perilloses o estan contaminades per aquestes	150101	No
- Envasos que contenen substàncies perilloses o estan contaminades per elles (pintures, vernissos, dissolvents, adhesius, silicones, aerosols, etc.)	150101	No
Residus de la FFDU i del decapatge o de l'eliminació de pintura i de vernís		
- Residus de decapat o eliminació de pintura i vernís que contenen dissolvents orgànics o altres substàncies perilloses	080117	No
- Residus de decapants o desenvernissants	080121	No
- Residus de pintura i vernís que contenen dissolvents orgànics o altres substàncies perilloses	080111	No
Residus fabricació, formulació, distribució i utilització (FFDU) de productes químics orgànics		
- Dissolvents	070103 070403 070404	No
Residus de la FFDU d'adhesius i de segellants (incloent productes d'impermeabilització)		
- Residus d'adhesius i segellants que contenen dissolvents orgànics o altres substàncies perilloses	080409	No
Residus de la FFDU de plàstics, de catxú sintètic i de fibres artificials		
- Residus que contenen silicones perilloses	070216	No
Altres residus de construcció i de demolició		
- Restes de desencofrants	170903	No
- Altres residus de construcció i de demolició (inclosos els residus mesclats) que contenen substàncies perilloses	170903	No
Residus recollits de manera selectiva		
- Tubs fluorescents i làmpades de vapor de mercuri defectuoses	200121	No

Inventari de residus especials per a les activitats d'enderroc

Anàlogament es llisten els Residus Especials generats a les activitats d'enderroc.

INVENTARI DE RESIDUS ESPECIALS PER A LES ACTIVITATS D'ENDERROC (enderroc, reparació o reforma)	codi LER	Detectat?	Quantitat		
			t	m^3	u
Terres contaminades					
- Terres i pedres que contenen substàncies perilloses (contaminades)	170503	No			
Amiant					
- Qualsevol element i material que contingui fibrociment amb amiant	170605	No			
Residus d'equips elèctrics i electrònics					
- Equips d'aire condicionat o refrigeració amb CFC o HCFC	160211	No			
Residus recollits de manera selectiva					
- Tubs fluorescents i làmpades de vapor de mercuri defectuoses	200121	No			
Altres residus de construcció i de demolició					
- Fusta tractada amb substàncies perilloses	170204	No			
- Qualsevol element, material o envàs que pugui contenir substàncies perilloses (detergents, combustibles, pintures, vernissos, dissolvents, adhesius, aerosols, etc.)	(codi LER segons tipus de residu)	No			
- Altres residus de construcció i de demolició (inclosos els residus mesclats) amb substàncies perilloses	170903	Si			

7.- OPERACIONS DE GESTIÓ DE RESIDUS

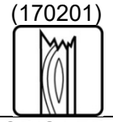
La gestió dins i fora de l'obra es farà d'acord a,

- L'espai disponible per fer la separació selectiva dels residus a l'obra.
- La possibilitat de reutilització i reciclatge in situ.
- La proximitat de valoritzadors de residus de la construcció i de demolició i la distància als dipòsits controlats, així com els costos econòmics associats a cada opció de gestió, etc.

Operacions de gestió de residus dins de l'obra

A continuació s'adjunta, en forma de taula, una fitxa per identificar les operacions de gestió de residus dintre de l'obra,

FITXA RESUM DE LA GESTIÓ DELS RESIDUS DINTRE DE L'OBRA	
Separació segons tipologia de residu	Separació mínima obligatòria si els materials següents superen les fraccions indicades a continuació (segons RD 105/2008) ☒ Formigó, 80 t ☐ Maons, teules, ceràmics, 40 t ☒ Metall, 2 t ☒ Fusta, 1 t ☐ Vidre, 1 t ☒ Plàstic, 0,5 t ☒ Paper i cartró, 0,5 t
Especials	☒ Zona habilitada per als Residus Especials (amb tants bidons com calgui) La legislació de Residus Especials obliga a tenir una zona adequada per a l'emmagatzematge d'aquest tipus de residu. Entre d'altres recomanacions, es destaquen les següents, - No tenir-los emmagatzemats a l'obra més de 6 mesos. - El contenidor de Residus Especials se situarà en un lloc pla i fora del trànsit habitual de la maquinària d'obra, per tal d'evitar vessaments accidentals. - Senyalitzar correctament els diferents contenidors on s'hagin de localitzar els envasos dels productes especials, tenint en compte les incompatibilitats segons els símbols de perillositat representats en les etiquetes. - Tapar els contenidors i protegir-los de la pluja, radiació, etc. - Emmagatzemar els bidons que contenen líquids perillosos (olis, desencofrants, etc.) en posició vertical i sobre cubetes de retenció de líquids per tal d'evitar fuites. - Impermeabilitzar el terra on se situïn els contenidors de residus especials
Inerts	☒ Contenidor per a inerts barrejats ☒ Contenidor per a inerts formigó ☐ Contenidor per a inerts ceràmica ☐ Contenidor per a d'altres inerts ☐ Contenidor o zona d'aplec per a terres que van a abocador
No Especials	☐ Contenidor per a metall ☐ Contenidor per a fusta ☐ Contenidor per a plàstic ☐ Contenidor per a paper i cartró ☐ Contenidor per a la resta de residus No Especials barrejats ☐ Contenidor per a TOTS els residus No Especials barrejats
Inerts+No Especials	Inerts + No Especials: ☐ Contenidor amb inerts i No Especials barrejats Nota: Només quan sigui tècnicament inviable. En aquest cas, derivar-ho cap a un gestor que li faci un tractament previ.
Reciclatge de residus petris inerts en l'obra	☐ Es preveu matxucar residus petris a l'obra per a reutilitzar, posteriorment, en el mateix emplaçament. Quantitat de residus que es preveu reciclar i que s'evita portar a abocador kg, m^3 Quantitat d'àrid matxucat resultant, (l'àrid resultant, una vegada matxucat serà, aproximadament, un 30% menor al volum inicial de residus petris): kg, m^3
Senyalització dels contenidors	Els contenidors se senyalitzaran en funció del tipus de residu que continguin, d'acord amb la separació selectiva prevista.

FITXA RESUM DE LA GESTIÓ DELS RESIDUS DINTRE DE L'OBRA	
Inerts 	Residus admesos: ceràmica, formigó, pedres, etc. CODIS LER: 170107, 170504... (codis admesos en els dipòsits de terres i runes)
No Especials Mesclats 	Residus admesos: fusta, metall, plàstic, paper i cartró, cartró - guix, etc. CODIS LER: 170201, 170407, 150101, 170203, 170401... (codis admesos en dipòsits de residus no especials). Aquest símbol identifica els residus No Especials barrejats, no obstant això, en cas d'optar per una separació selectiva més exigent, cal un cartell específic per a cada tipus de residu, Fusta (170201)  Ferralla (170407)  Paper i cartró (150101)  Plàstic (170203)  Cables elèctrics (170411) 
Especials 	CODIS LER: (els codis dependran dels tipus de residus). Aquest símbol identifica els Residus Especials de manera genèrica i pot servir per a senyalitzar la zona d'aplec habilitada per als Residus Especials; no obstant això, a l'hora d'emmagatzemar-los es tindran en compte els símbols de perillositat que identifiquen cadascun d'aquests residus i senyalitzar els bidons o contenidors d'acord amb la legislació de Residus Especials. Símbols de perillositat, T: Tòxic  T⁺: Molt Tòxic C: Corrosiu  F: Fàcilment Inflamable F⁺: Extremadament Inflamable  E: Explosiu  N: Perillós per al medi ambient  O: Comburent  X_n: Nociu. X_i: Irritant. 

Operacions de gestió de residus fora de l'obra

A continuació es facilita una fitxa resum de la gestió dels residus fora de l'obra.

FITXA RESUM DE LA GESTIÓ DELS RESIDUS FORA DE L'OBRA				
Destí dels residus per tipologies	**Quantitat estimada**		**Gestor (*)**	
	Tones	**m³**	**Codi**	**Nom**
Inerts				
☐ Reciclatge				
☐ Planta compostatge				
☐ Planta de selecció				
☒ Dipòsit	63,70	49,00	E-806.03	Planta de Triatge de L'Hospitalet de Llobregat
Residus No Especials				
Reciclatge:				
☐ Reciclatge de metall				
☐ Reciclatge de fusta				
☐ Reciclatge de plàstic				
☐ Reciclatge paper-cartó				
☐ Reciclatge altres				
☐ Planta de transferència				
☐ Dipòsit				
Residus Especials				
☒ Instal·lació de gestió de Residus Especials	0,90	1,50	E-806.03	S.A. Gelabert, Servicios y Mantenimientos
☐ Dipòsit controlat de Residus Especials (amiant)				

(*) Altres gestors pròxims a l'obra serien, Centre de Triatge de Barcelona (codi E-790.02), Planta de Triatge de Viladecans (codi E-1017.07), Cespa, Gestión de Residus SA (codi E-174.96) i Dipòsit controlat del Papiol (codi E-921.06). En qualsevol cas, el Contractista proposarà en el Pla de Gestió de Residus a redactar i aprovar abans de l'inici de les obres, els centres gestors autoritzats que consideri més adequats a la seva pròpia organització.

8.- MARC LEGISLATIU

A títol orientatiu i sense caràcter limitatiu, en el *Document núm. 3 Plec de Condicions Tècniques* d'aquest Estudi de Gestió de Residus s'adjunta una relació dels requisits legals aplicables tant per l'Estudi de Gestió de Residus com pel Pla de Gestió de Residus a desenvolupar i redactar pel Contractista.

9.- PLÀNOLS

En el *Document núm. 2 Plànols* d'aquest Estudi de Gestió de Residus s'ha inclòs un plànol d'implantació on s'especifica la ubicació proposada de les instal·lacions previstes per a la separació, classificació, emmagatzematge, manipulació i d'altres operacions de gestió de residus de la construcció i de demolició dins de l'obra.

Aquest plànol podrà ser modificat posteriorment en la fase d'execució amb l'objecte de poder adaptar-se a les característiques reals de l'obra, sempre que existeixi un acord previ amb Direcció d'Obra.

10.- PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES

En el *Document núm. 3 Plec de Condicions Tècniques* del present Estudi de Gestió de Residus s'han inclòs els articles que seran d'aplicació a la gestió de residus, com document complementari al Plec de Condicions Tècniques del Projecte.

11.- PRESSUPOST

El pressupost en execució material de gestió dels residus de construcció i d'enderrocs que es preveu es generaran en l'obra ascendeix a la quantitat de 3.531,00 € (TRES MIL CINC-CENTS TRENTA-UN euros).

En el Document núm. 4 Pressupost del present Estudi de Gestió de Residus s'han inclòs els amidaments i els imports previstos per a la gestió d'aquests residus. El pressupost resultant passa també a formar part, com capítol independent, del pressupost del Projecte, tal i com estableix l'art. 4.a) punt 7è del R.D. 105/2008.

12.- DOCUMENTS DEL PRESENT ESTUDI

El present Estudi està format pels següents documents.

Document núm. 1.- Memòria

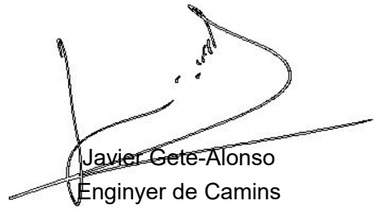
Document núm. 2.- Plànols

Document núm. 3.- Plec de Condicions Tècniques

Document núm. 4.- Pressupost

Barcelona, abril de 2025

L'AUTOR DE L'ESTUDI



Javier Gete-Alonso
Enginyer de Camins

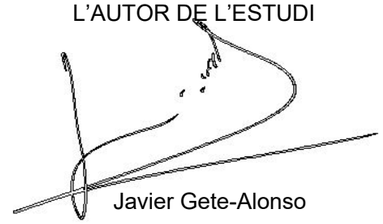
Document núm. 2.- PLÀNOLS

Com document núm. 2 “Plànols” de l’Estudi de Gestió de Residus del Projecte **Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació dels túnels de la Ronda del Litoral en el Tram Colom - Moll de la Fusta. Fase I”**, s'inclou plànol de planta on s’especifica la ubicació proposada de les instal·lacions previstes per a la separació, classificació, emmagatzematge, manipulació i d’altres operacions de gestió de residus de la construcció i dels enderrocs dins de l’obra.

Aquest plànol d’implantació podrà ser modificat posteriorment en fase d’execució amb l’objecte de poder adaptar-se millor a les característiques reals de l’obra, sempre amb l’autorització prèvia de Direcció d’Obra.

Barcelona, abril de 2025

L’AUTOR DE L’ESTUDI



Javier Gete-Alonso
Enginyer de Camins

PASSEIG DE COLOM

ES OBLIGATORI SEGUIR TOTES LES NORMES DE SEGURTAT

PROHIBIT EL PAS A TOTA PERSONA ALIENA A L'OBRA

PERICÓ REG

CASETES D'OBRA

PUNT VERD

ACOPI MATERIALS

CENTRAL INJECCIÓ

CARRIL BICI

min. 1.90

2.27

5.03

5.87

5.85

≈4.00

≈5.00

≈3.50

≈3.00

≈4.00

≈8.00

MAQUINÀRIA

MÒDUL BICING A DESMUNTAR

-1.92

-0.21

CANALITZACIÓ PROVISIONAL INJECCIÓ, AIGUA i ENERGIA

ENTRADA TÙNEL (arc existent)

0.83

3.84

2.74

2.56

3.52

LLEGENDA

TANCA D'OBRA

CARTELL NORMATIU D'OBRA

INSTAL·LACIÓ D'OBRA

SUPERFÍCIE aprox. 200 m^2

PRESA ELÈCTRICA 80 KVA

PRESA D'AIGUA 2 l/sg (1 1/4")

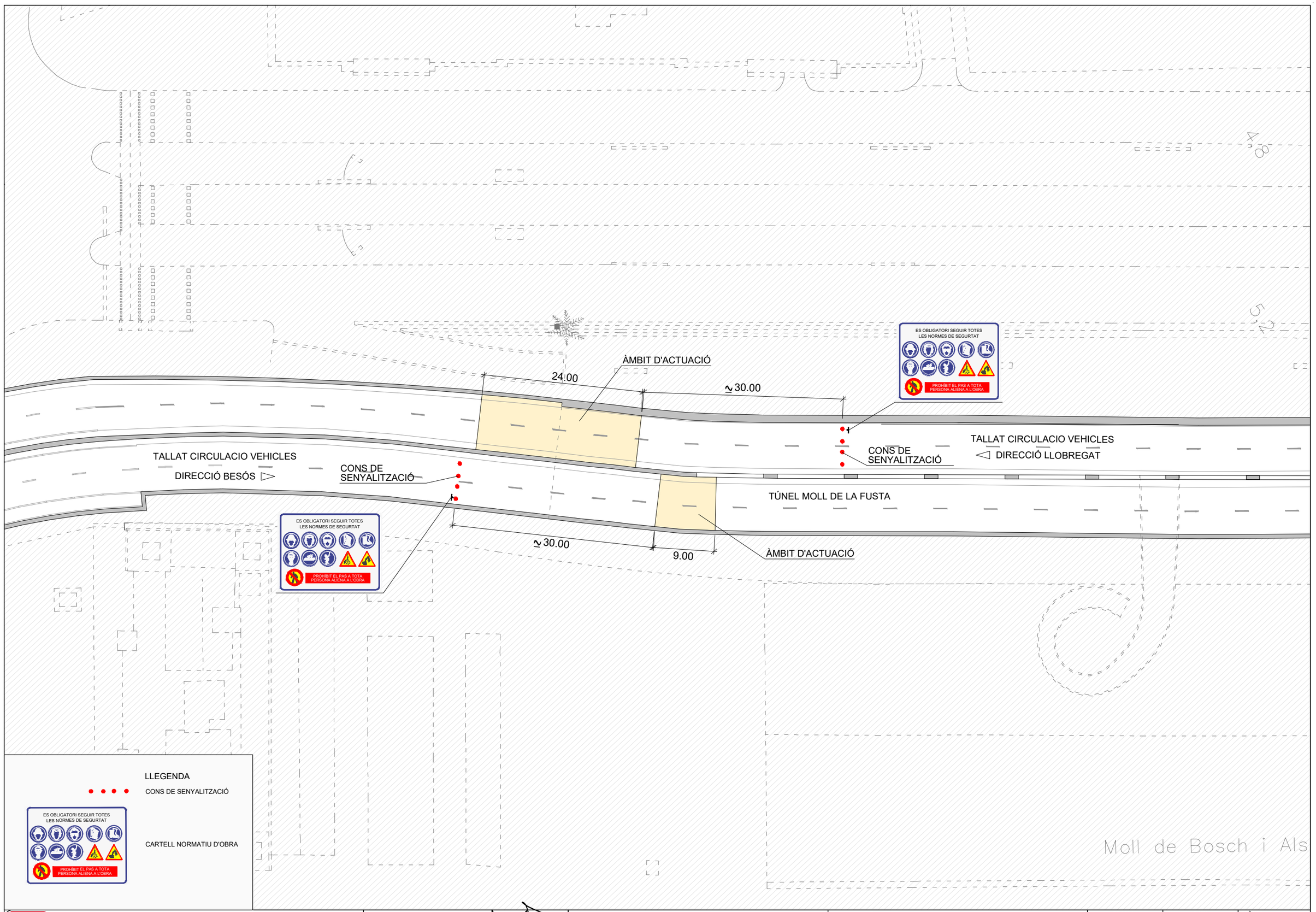
Ajuntament de Barcelona

PROJECTISTA: SEGOS management — Javier Gete-Alonso Enginyer de Camins

PROJECTE: Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació dels túnels de la Ronda del Litoral en el Tram Colom - Moll de la Fusta. Fase 1

DENOMINACIÓ: Estudi de Gestió de Residus
Implantació Exterior Obra

ESCALA:	DATA	PLÀNOL
1/500	Abril 2025	1
ARXIU CAD: 01 EGR Implantacio Obra.dwg		1 DE 2



Ajuntament de Barcelona

PROJECTISTA:
SEGOS management
Javier Gete-Alonso
Enginyer de Camins

PROJECTE:
Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació dels túnels de la Ronda del Litoral en el Tram Colom - Moll de la Fusta. Fase 1

DENOMINACIÓ:
Estudi de Gestió de Residus
Implantació interior Obra

ESCALA:	DATA	PLÀNOL
1/500	Abril 2025	1
ARXIU CAD: 02 EGR Implantacio Obra.dwg		2 DE 2

Document núm. 3.- PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES

1.- IDENTIFICACIÓ DE L'OBRA

Les obres que es projecten tenen com a finalitat complir amb l'encàrrec de l'Ajuntament de Barcelona per a la redacció del Projecte **"Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació dels túnels de la Ronda del Litoral en el Tram Colom - Moll de la Fusta. Fase I".**

2.- OBJECTE

Aquest Plec de Condicions de l'Estudi de Gestió de Residus (E.G.R.) de la construcció i de la demolició comprèn el conjunt d'especificacions que ha d'acomplir el Pla de Gestió de Residus a redactar pel Contractista i la seva materialització en obra.

El Pla de Gestió de Residus concretarà com s'aplicarà l'E.G.R. seguint, com a mínim, els tipus d'operacions de gestió determinats a l'Estudi o, en cas contrari, justificar-ho. Per tant, incorporarà,

- Mesures de minimització i prevenció de residus.
- Estimació de la generació de residus.
- Operacions de gestió de residus.
- Plec de condicions tècniques.
- Documentació gràfica de les instal·lacions per a la gestió de residus.
- Pressupost.
- Documentació addicional referent a,
  - L'acta d'aprovació del Pla de Gestió de Residus de construcció i de demolició.
  - Pla de formació d'obra.
  - Documentació de control d'obra.

Un cop sigui aprovat pel Promotor i per Direcció d'Obra, el Pla formarà part de la documentació contractual de l'obra, tal i com estableix l'article 5.1 del RD 105/2008.

3.- DEFINICIONS I COMPETÈNCIES

A continuació s'estableix la definició dels agents que intervenen en el fet constructiu i estan obligats a prendre decisions ajustant-se als continguts dels següents ítems,

1. Controlar els residus de construcció i de demolició en totes les fases de l'obra.
2. Avaluar els residus que no es poden evitar i la seva gestió.

3. Tenir en compte l'evolució de la tècnica per tal d'adaptar les activitats d'obra i els mètodes de treball i de producció, a la minoració dels impactes mediambientals en referència amb els efectes derivats dels residus.
4. Planificar i adoptar mesures que donin prioritat a la informació, amb instruccions col·lectives als treballadors respecte a l'organització de la feina, les condicions de treball i la influència dels factors ambientals, tots relacionats amb la fase de producció de residus de construcció i de demolició.

Productor de residus de construcció i de demolició (Promotor)

Als efectes del present Estudi de Gestió de Residus i d'acord a l'article 2 del R.D. 105/2008, serà considerat Promotor,

- La persona física o jurídica titular de la llicència urbanística en una obra de construcció o de demolició; en les obres en què no sigui necessari llicència urbanística, es considerarà Productor de residus la persona física o jurídica titular del bé immoble objecte d'una obra de construcció o demolició.
- La persona física o jurídica que porti a terme operacions de tractament, barreja o altra tipologia, que ocasioni un canvi de naturalesa o de composició dels residus.
- L'importador o adquiridor en qualsevol estat de la Unió Europea de residus de construcció o de demolició.

Obligacions del Promotor en matèria de gestió de residus de la construcció i de la demolició, segons l'article 4 del R.D. 105/2008 (legislació estatal) i el Decret 89/2010, de 29 de juny, pel qual s'aprova el Programa de Gestió de Residus de la Construcció de Catalunya (PROGROC), que regula la producció i gestió dels residus de la construcció i de la demolició i el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció (legislació autonòmica),

1. A part dels requisits exigits per la legislació vigent sobre residus, el Promotor haurà de complir les següents obligacions,

a) Incloure en el Projecte d'execució de l'obra un estudi de gestió de residus de construcció i de demolició, que contindrà com a mínim,

1r Una estimació de la quantitat, expressada en tones i en metres cúbics, dels residus de construcció i de demolició que es generaran a l'obra, codificats d'acord amb la llista europea de residus determinada per l'Ordre MAM/304/2002, de 8 de febrer, per la qual es publiquen les operacions de valorització i d'eliminació de residus i la llista europea de residus.

2n Les mesures per a la prevenció de residus en l'obra objecte del Projecte.

3r Les operacions de reutilització, de valorització o d'eliminació a què es destinaran els residus que es generaran en l'obra.

4t Les mesures per a la separació dels residus en l'obra, en particular pel compliment per part del Posseïdor de residus, de l'obligació establerta en l'apartat 5 de l'article 5.

5è Els plànols de les instal·lacions previstes per a l'emmagatzematge, el maneig, la separació i, en el seu cas, altres operacions de gestió dels residus de construcció i de demolició dintre de l'obra. Posteriorment aquests plànols podran ser objecte d'adaptació a les característiques particulars de l'obra i els seus sistemes d'execució, previ acord amb Direcció d'Obra.

6è Les prescripcions del Plec de Condicions del Projecte, en relació amb l'emmagatzematge, el maneig, la separació i, en el seu cas, altres operacions de gestió dels residus de construcció i de demolició dintre de l'obra.

7è Una valoració del cost previst de la gestió dels residus de construcció i de demolició que formarà part del pressupost del Projecte en capítol independent.

b) En obres de demolició, de rehabilitació, de reparació o de reforma, fer un inventari dels residus perillosos que es generaran, que s'hauran d'incloure en l'Estudi de Gestió a què es refereix la lletra a) de l'apartat 1, així com preveure la seva retirada selectiva, amb el fi d'evitar la mescla entre ells o amb altres residus no perillosos i assegurant la seva transmissió a gestors autoritzats de residus perillosos.

d) En el cas d'obres sotmeses a llicència urbanística, constituir, quan procedeixi i en els termes previstos en la legislació de la Comunitat Autònoma, la fiança o garantia financera equivalent que asseguri el compliment dels requisits establerts en dita llicència en relació amb els residus de construcció i de demolició de l'obra.

2. En el cas d'obres d'edificació, quan es presenti un Projecte Bàsic per l'obtenció de la llicència urbanística, aquest Projecte contindrà, almenys, els documents referents als subapartats 1r, 2n, 3r, 4t i 7è de la lletra a) i de la lletra b) de l'apartat 1.

Addicionalment s'estableixen altres obligacions pel Productor de residus de la construcció i la demolició amb l'entrada en vigor del Decret 89/2010,

Art. 14.1 Cada lliurament de residus de construcció i de demolició ha de constar en document de seguiment independent les següents identificacions,

- La persona productora o posseïdora del residu.
- L'obra de la qual prové el residu de construcció/demolició i el seu núm. de llicència.
- La quantitat en tones o metres cúbics o en ambdós quan sigui possible, de residus a gestionar i la seva codificació d'acord amb el Catàleg Europeu de Residus.
- Les persones gestores.
- La persona transportista.

Art. 14.2 La persona productora o posseïdora de residus i les persones gestores han de disposar d'un exemplar del document de seguiment i mantenir els corresponents a cada any natural durant els cinc anys següents.

Art. 15.2 La persona sol·licitant de la llicència ha de presentar a l'Ajuntament corresponent el certificat acreditatiu de la gestió dels residus referent a la quantitat i tipus de residus lliurats. Aquest document és necessari per al retorn de la fiança establerta d'acord amb l'article 11 del Decret 89/2010.

Art. 15.3 En cas que en l'Estudi de Gestió i en el corresponent Pla de Gestió s'hagi previst la reutilització de residus generats en la mateixa obra, en una obra diferent o en una activitat de restauració, condicionament o rebliment, cal que la llicència d'obres determini la forma de justificació d'aquesta gestió. L'acreditació pot realitzar-se mitjançant els serveis tècnics del mateix Ajuntament o amb empreses acreditades externes.

El cost d'aquesta autorització serà assumit pel Productor dels residus.

Tota la documentació que contemplen els art. 14 i 15 del Decret 89/2010 restarà en la documentació final d'obra, tot i no ser necessària a la llicència d'obres.

Posseïdor de residus de construcció i de demolició (Contractista)

Als efectes del present Estudi de Gestió de Residus i d'acord a l'article 2 del R.D. 105/2008, serà considerat Contractista,

- La persona física o jurídica que tingui al seu poder els residus de la construcció i de la demolició i que no ostenti la condició de gestor de residus. Tindrà la consideració de posseïdor de residus la persona física o jurídica que executi l'obra de construcció o de demolició, com el Contractista, els subcontractistes i els treballadors autònoms. No tindran la consideració de posseïdor de residus de construcció i de demolició els treballadors per compte aliè.

Obligacions del Posseïdor de residus de construcció i demolició segons l'article 5 del R.D. 105/2008 (legislació estatal) i del Decret 89/2010 (legislació autonòmica).

Pel que fa als requisits exigits per la legislació vigent sobre residus, el Posseïdor de residus haurà de complir amb les obligacions següents,

1. A més de les previstes en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que executi l'obra estarà obligada a presentar a la Propietat d'aquesta un pla que reflecteixi com portarà a terme les responsabilitats que li pertoquen amb relació als residus de construcció i de demolició que es produeixin a l'obra, en particular les recollides en l'article 4.1. i en aquest punt. El Pla, una vegada aprovat per Direcció d'Obra i acceptat per la Propietat, passarà a formar part dels documents contractuals de l'obra.

2. El Posseïdor de residus de construcció i de demolició, quan no procedeixi a gestionar-los per si mateix i sense perjudici dels requeriments del Projecte aprovat, estarà obligat a lliurar-los a un gestor de residus o a participar en un acord voluntari o conveni de col·laboració per la seva gestió. Els residus de construcció i de demolició es destinaran preferentment i per aquest ordre, a operacions de reutilització, de reciclatge o a altres formes de valorització.

3. L'entrega dels residus de construcció i de demolició a un gestor per part del Posseïdor haurà de constar en document fefaent (anomenat "document de seguiment", art. 14 Decret 89/2010), en el qual figuri, almenys, la identificació del Posseïdor i del Productor, l'obra de procedència i en el seu cas, el número de llicència de l'obra, la quantitat, expressada en tones o en metres cúbics o en ambdues unitats quan sigui possible, els tipus de residus entregats, codificats d'acord a la llista europea de residus publicada per Ordre MAM/304/2002, de 8 de febrer o norma que la substitueixi i la identificació del gestor de les operacions de destí. Amb l'entrada en vigor del Decret 89/2010 s'ha d'identificar també la persona transportista (art. 14.1).

Quan el gestor al qual el posseïdor lliuri els residus de construcció i de demolició efectuï únicament operacions de recollida, d'emmagatzematge, de transferència o de transport, en el document de lliurament figurarà també el gestor de valorització o d'eliminació ulterior al qual es destinaran els residus.

4. El Posseïdor dels residus estarà obligat, mentre es trobin en el seu poder, a mantenir-los en condicions adequades d'higiene i seguretat, així com a evitar la mescla de fraccions ja seleccionades que impedeixi o dificulti la seva posterior valorització o eliminació.

5. Els residus de construcció i de demolició hauran de separar-se en fraccions mínimes quan, de forma individualitzada per cadascuna de dites fraccions, la quantitat prevista de generació pel total de l'obra superi els valors següents,

Formigó	80 t
Maons, teules, ceràmics	40 t
Metall	2 t
Fusta	1 t
Vidre	1 t
Plàstic	0,5 t
Paper i cartró	0,5 t

La separació en fraccions es portarà a terme preferentment pel Posseïdor dels residus de construcció i de demolició dintre de l'obra en què es produeixin. Quan per falta d'espai físic en l'obra no resulti tècnicament viable efectuar dita separació en origen, el Posseïdor podrà encomanar la separació de fraccions a un gestor de residus en una instal·lació de tractament de residus de construcció i de demolició externa a l'obra. En aquest últim cas, el Posseïdor haurà d'obtenir del gestor de la instal·lació documentació acreditativa que aquest ha complert, en el seu nom, l'obligació recollida en el present apartat.

6. L'òrgan competent en matèria mediambiental de la Comunitat Autònoma en què se situï l'obra, de forma excepcional i sempre que la separació dels residus no hagi estat especificada i pressupostada en el Projecte d'obra, podrà eximir al Posseïdor dels residus de construcció i de demolició de l'obligació de separació d'alguna o de totes les anteriors fraccions.

7. El Posseïdor dels residus de construcció i de demolició estarà obligat a sufragar els corresponents costos de gestió i a lliurar al Productor els certificats i la documentació acreditativa de la gestió dels residus a què es fa referència en l'apartat 3, així com a mantenir la documentació corresponent a cada any natural durant els cinc anys següents. En els certificats de gestió constarà la identificació de l'obra (art. 15.1 del Decret 89/2010).

Gestor de Residus de construcció i de demolició

Als efectes del present Estudi de Gestió de Residus i d'acord a l'article 3 de la Llei 22/2011, serà considerat Gestor,

- La persona o entitat, pública o privada, registrada mitjançant autorització o comunicació, que realitzi qualsevol de les operacions que componen la gestió dels residus, en sigui o no el Productor.

Obligacions generals del Gestor de Residus de construcció i de demolició segons l'article 7 del R.D. 105/2008.

A més de les recollides en la legislació sobre residus, el Gestor de Residus de construcció i de demolició complirà amb les obligacions següents,

a) En el cas d'activitats de gestió sotmeses a autorització per la legislació de residus, dur un registre en el qual, com a mínim, figuri la quantitat de residus gestionats, expressada en tones i en metres cúbics, el tipus de residus, codificat d'acord a la llista europea de residus publicada per Ordre MAM/304/2002, de 8 de febrer o norma que la substitueixi, la identificació del Productor, del Posseïdor de l'obra d'on procedeixen o del Gestor quan procedeixin d'altra operació anterior de gestió, el mètode de gestió aplicat, així com les quantitats, en tones i en metres cúbics i destins dels productes i residus resultants de l'activitat.

b) Posar a disposició de les administracions públiques competents, a petició d'aquestes, la informació continguda en el registre mencionat en la lletra a). La informació referida a cada any natural haurà de mantenir-se durant els cinc anys següents.

c) Estendre al Posseïdor o al Gestor que li lliuri residus de construcció i de demolició, segons els termes recollits en el Reial Decret indicat, els certificats acreditatius de la gestió dels residus rebuts, especificant el Productor i en el seu cas, el número de llicència de l'obra de procedència. Quan es tracti d'un gestor que duu a terme una operació exclusivament de recollida, d'emmagatzematge, de transferència o de transport, a més haurà de transmetre al Posseïdor o al Gestor que li va lliurar els residus els certificats de l'operació de valorització o d'eliminació subsegüent a què varen ser destinats els residus.

d) En el cas que no tingui autorització per gestionar residus perillosos, haurà de disposar d'un procediment d'admissió a la instal·lació que asseguri que, prèviament al procés de tractament, es detectaran i separaran, emmagatzemaran adequadament i derivaran a gestors autoritzats de residus perillosos aquells que tinguin aquest caràcter i puguin arribar a la instal·lació mesclats amb residus no perillosos de construcció i de demolició. Aquesta obligació s'entendrà sense perjudici de les responsabilitats en què puguin incórrer el Productor, el Posseïdor o, en el seu cas, el Gestor precedent que hagi enviat aquests residus a la instal·lació.

Coordinador de Seguretat i Salut en obra

El Coordinador de Seguretat i de Salut en obra serà, als efectes del present Estudi de Gestió de Residus, qualsevol persona física legalment habilitada pels seus coneixements específics i que compti amb titulació acadèmica en construcció.

El Coordinador de Seguretat i Salut formarà part de la Direcció d'Obra

Funcions del Coordinador de Seguretat i Salut en matèria de seguretat i salut en la gestió dels residus,

El Coordinador de Seguretat i Salut en fase d'execució d'obra és designat pel Promotor en tots aquells casos en què intervé més d'una empresa i treballadors autònoms o diversos treballadors autònoms.

Les funcions del Coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de l'obra, derivades de l'activitat de la gestió de residus, segons el R.D. 1627/1997 de 24 d'octubre, pel que s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i de salut a les obres de construcció, són les següents,

1. Coordinar l'aplicació dels Principis Generals de l'Acció Preventiva (art. 15 L. 31/1995),
   a) En el moment de prendre les decisions tècniques i d'organització amb el fi de planificar les diferents tasques o fases de treball que s'hagin de desenvolupar simultàniament o successivament, referides a les operacions de reutilització de residus i la seva gestió.
   b) En l'estimació de la durada requerida per a l'execució d'aquests treballs o fases de treball.
2. Coordinar les activitats de l'obra relacionades amb els residus de la construcció i les demolicions, per garantir que els Contractistes i si n'hi ha, els subcontractistes i els treballadors autònoms, apliquin de manera coherent i responsable els principis de l'acció preventiva que recull l'article 15 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals (L.31/1995 de 8 de novembre) durant l'execució de l'obra i en particular, en les tasques o activitats a què es refereix l'article 10 del R.D. 1627/1997 de 24 d'octubre sobre Disposicions mínimes de seguretat i de salut a les obres de construcció,
   a) El manteniment de l'obra en bon estat d'ordre i neteja.

b) L'elecció de l'emplaçament dels llocs i les àrees de treball, on es tinguin previstes les separacions de les fraccions dels residus en l'obra mateix, tenint en compte les seves condicions d'accés i la determinació de les vies o les zones de desplaçament o de circulació.

c) La manipulació dels diferents materials i la utilització dels mitjans auxiliars.

d) El manteniment, el control previ a la posada en servei i el control periòdic de les instal·lacions i dels dispositius necessaris per a la reducció de residus en l'execució de l'obra, a fi de corregir els defectes que pugin afectar a la seguretat i a la salut dels treballadors.

e) La delimitació i el condicionament de les zones d'emmagatzematge i de dipòsit dels diferents materials, en particular si es tracta de matèries o substàncies perilloses (residus especials).

f) La recollida dels materials perillosos utilitzats.

g) L'emmagatzematge i l'eliminació o l'evacuació a monodipòsit dels residus i de les deixalles.

3. Organitzar la coordinació d'activitats empresarials prevista en l'article 24 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals.
4. Coordinar les accions i funcions de control de l'aplicació correcta dels mètodes de treball en la fase de producció i de gestió dels residus.
5. Adoptar les mesures necessàries perquè només puguin accedir a l'obra i a les zones de classificació i de separació dels residus les persones autoritzades.

A més a més, el Coordinador de Seguretat i Salut tindrà en compte els continguts de l'Estudi de Seguretat i Salut del Projecte.

Direcció d'Obra

Als efectes del present Estudi de Gestió de Residus, es considera Direcció d'Obra,

Al tècnic habilitat professionalment que dirigeix el desenvolupament de l'obra en els aspectes tècnics, estètics, urbanístics i mediambientals, de conformitat amb el Projecte que la defineix, la llicència constructiva i altres autoritzacions preceptives i les condicions del contracte, amb l'objecte d'assegurar l'adequació al fi proposat.

Funcions de la Direcció d'Obra en matèria de gestió de residus,

1. Subscriure l'Acta de Replanteig o començament de l'obra, confrontant prèviament l'existència de l'Acta d'Aprovació del Pla de Gestió de Residus del Contractista.
2. Aprovar i signar el Pla de Gestió de Residus (P.G.R.) que desenvoluparà l'Estudi de Gestió de Residus del Projecte. El Contractista podrà incorporar els suggeriments de millora corresponents a la seva especialització en el Pla de Gestió de Residus i presentar-los a l'aprovació del Promotor i de Direcció d'Obra.
3. Verificar la influència de les condicions ambientals en la realització dels treballs de demolició i de moviment de terres, d'acord amb el Projecte i l'Estudi de Gestió de Residus.
4. Exigir al Contractista que disposi i acrediti que els residus de construcció i de demolició realment produïts en obra han estat gestionats, en el seu cas en obra o lliurats a una instal·lació de valorització o d'eliminació pel seu tractament per un gestor de residus autoritzat, per tal de incloure-les en la documentació de final d'obra.
5. Certificar el final d'obra, amb la comprovació de totes les fitxes de seguiment de la gestió de residus que siguin preceptives.
6. Supervisar i subscriure la Memòria de Gestió de Residus de l'obra finalitzada, per lliurar-la al Promotor, amb la documentació i els certificats que foren perceptius.

4.- REQUISITS LEGALS

Per a la realització del Pla de Gestió de Residus (P.G.R.), el Contractista tindrà en compte la legislació i la normativa existent i vigent.

A títol orientatiu i sense caràcter limitatiu, es presenta una relació de requisits legals aplicables. El Contractista, no obstant això, afegirà a la llista següent les esmenes de caràcter tècnic particular que no siguin a la relació i correspongui aplicar al seu Pla.

- Ordre de 6 de setembre de 1988, sobre prescripcions en el tractament i l'eliminació dels olis usats i de 28 de febrer de 1989, per la que es regula la seva gestió.
- Real Decreto 108/1991 de 1 de febrer, sobre la Prevenció i Reducció de la Contaminació del Medi Ambient produïda per l'amiant.
- Decret 92/1999, de 6 d'abril, de modificació del Decret 34/1996, de 9 de gener, pel qual s'aprova el Catàleg de Residus de Catalunya.
- Catàleg Europeu de Residus (CER), aprovat per Decisió 2000/532/CE de la Comissió, de 3 de maig, modificada per Decisions de la Comissió, Decisió 2001-118, de 16 de gener, Decisió 2001-119, de 22 de gener i Decisió del Consell Decisió 573-2001, de 23 de juliol.
- Decret 161/2001, de 12 de juny, de modificació del Decret 201/1994, de 26 de juliol, regulador dels enderrocs i altres residus de la construcció.
- Decret 219/2001 d'1 d'agost, pel qual es deroga la disposició addicional tercera del Decret 93/1999 de 6 d'abril, sobre procediments de gestió de residus.
- Real Decreto 1481/2001 de 27 de. diciembre, por el que se regula la Eliminación de Residuos mediante depósito en vertedero.

- Orden 304/MAM/2002 de 8 de febrero, por el que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Real Decreto 396/2006 de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- Real Decreto 679/2006 de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industrials usados.
- Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la producción y la gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Decret Legislatiu1/2009 de 21 de juliol, pel qual s'aprova el text refós de la Llei reguladora dels residus.
- 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 la gestió dels residus de la construcció i de la demolició i el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció.
- Llei 22/2011, de 28 de juliol, de residus i sòls contaminats.

Així com tots aquells requisits continguts en el Plec de Condicions del Projecte i en la legislació de referència de la Memòria Ambiental.

5.- CONDICIONS ECONÒMIQUES

Els amidaments i el pressupost referent a l'Estudi de Gestió de Residus de construcció i de demolició formen part dels amidaments i del pressupost del Projecte, Document núm.4, en capítol independent, tal i com estableix l'art. 4.1.a) punt 7è del R.D. 105/2008 d'o de febrer.

En l'esmentat document es troba tant la justificació de les unitats d'obra relatives a la gestió de residus, com el seu amidament i valoració detallada.

Aquest pressupost de Gestió de Residus s'abonarà amb certificacions mensuals, segons avanç de l'obra realment executada en cada període.

6.- CONDICIONS PARTICULARS D'EXECUCIÓ

A continuació s'estableixen les condicions particulars d'execució de los unitats fonamentals de les activitats contemplades en l'E.G.R.

Classificació dels residus

D'acord amb el que especifica l'article 5.5 del Real Decreto 105/2008, els residus se separaran en fraccions mínimes, quan de forma individualitzada per cadascuna de dites fraccions, la quantitat prevista de generació pel total de l'obra superi els valors següents,

- Formigó LER 170101 (formigó) ≥ 80 t
- Maons, teules, ceràmics LER 170103 (teules i materials ceràmics) ≥ 40 t
- Metall LER 170407 (metalls barrejats) ≥ 2 t
- Fusta LER 170201 (fusta) ≥ 1 t
- Vidre LER 170202 (vidre) ≥ 1 t
- Plàstic LER 170203 (plàstic) ≥ 0,5 t
- Paper i cartró LER 150101 (envasos de paper i cartró) ≥ 0,5 t

Els materials que no superin aquest límits o que no es corresponguin amb cap de les fraccions anteriors, quedaran separats com a mínim en les següents fraccions,

- Si es fa la separació selectiva en obra,
  - Inerts LER 170107 (mescles de formigó, maons, teules i materials ceràmics que no contenen substàncies perilloses).
  - No Especials LER 170904 (residus barrejats de construcció i demolició que no contenen mercuri, PCB, ni substàncies perilloses).
  - Especials LER 170903 (altres residus de construcció i demolició, inclosos els residus barrejats que contenen substàncies perilloses).
- Si es fa la separació selectiva en un centre de transferència (extern),
  - Inerts i No Especials LER 170904 (residus barrejats de construcció i demolició que no contenen mercuri, PCB, ni substàncies perilloses).
  - Especials LER 170903* (altres residus de construcció i demolició, inclosos els residus barrejats que contenen substàncies perilloses).

Els residus separats en les fraccions establertes en el "Pla de Gestió de Residus" redactat pel Contractista s'emmagatzemaran en els espais previstos en l'obra per a aquesta finalitat. Els contenidors estaran senyalitzats clarament, en funció del tipus de residu que continguin, d'acord amb la separació selectiva prevista.

Els materials destinats a ser reutilitzats quedaran classificats, en funció del seu destí final.

Residus Especials

Els residus especials es dipositaran en una zona d'emmagatzematge separada de la resta, durant un temps màxim de 6 mesos i mai superior al termini de l'obra.

Els materials potencialment perillosos estaran separats per tipus compatibles i emmagatzemats en bidons o contenidors adequats, amb indicació del tipus de perillositat.

Els contenidors de residus especials se situaran en un lloc pla, fora del trànsit habitual de la maquinària d'obra, per tal d'evitar vessaments accidentals. Quedaran convenientment senyalitzats tenint en compte les incompatibilitats segons els símbols de perillositat representat en les etiquetes.

Els contenidors estaran tapats i protegits de la pluja i de la radiació solar excessiva.

Els bidons que continguin líquids perillosos (olis, desencofrants, etc.) s'emmagatzemaran en posició vertical i sobre cubetes de retenció de líquids per tal d'evitar fuites, convenientment impermeabilitzades.

La manipulació dels materials es farà amb les proteccions adequades a la perillositat del residu especial que es tracti.

Transport o càrrega i transport de residus

L'operació de càrrega es farà amb les precaucions necessàries per a aconseguir unes condicions de seguretat suficients.

Els vehicles de transport portaran els elements adequats a fi d'evitar alteracions perjudicials del material. El contenidor a utilitzar estarà adaptat al material que ha de transportar.

El trajecte que s'ha de recórrer complirà les condicions d'amplària lliure i de pendent adequades a la maquinària que s'utilitzi.

Transport en obra

Es refereix al transport de terres i material d'excavació o de residus de la construcció entre dos punts de la mateixa obra o entre dues obres.

Les àrees d'abocament seran les que defineixi el "Pla de Gestió de Residus" redactat pel Contractista a l'inici de l'obra.

L'abocament es farà al lloc i amb el gruix de capa indicats al "Pla de Gestió de Residus".

Les terres compliran les especificacions del Plec de Condicions del Projecte en funció del seu ús i tindran l'aprovació de Direcció d'Obra.

Transport a instal·lació externa de gestió de residus

El material de rebuig que el "Pla de Gestió de Residus" i el que Direcció d'Obra no accepti per a reutilitzar en obra, es transportarà a una instal·lació externa autoritzada, per tal de rebre el tractament definitiu.

El Contractista lliurarà al Promotor un certificat on s'indiqui, com a mínim,

- Identificació del Productor dels residus.
- Identificació del Posseïdor dels residus.
- Identificació de l'obra de la qual prové i en el seu cas, el nº de llicència d'obra.
- Identificació del Gestor autoritzat que ha rebut el residu i si aquet no fa la gestió de valorització o eliminació final, la identificació, indicant també qui farà aquesta gestió.
- Quantitat en t i m^3 del residu gestionat i la seva codificació segons codi LER.

Càrrega i transport de material d'excavació i residus

El transport es realitzarà en vehicle adequat per al material que es desitgi transportar, proveït dels elements que calen per al seu desplaçament correcte.

Durant el transport es protegirà el material que es retira de manera que no es produeixin pèrdues en els trajectes utilitzats.

Residus de la construcció

La manipulació dels materials es farà amb les proteccions adequades a la perillositat del residu.

Disposició de residus en instal·lació autoritzada de gestió de residus

Residus especials

Cada fracció es dipositarà al lloc adequat legalment autoritzat per a que se li apliqui el tipus de tractament especificat, valorització, emmagatzematge o eliminació.

Residus de la construcció

La manipulació dels materials es farà amb les proteccions adequades a la perillositat del residu.

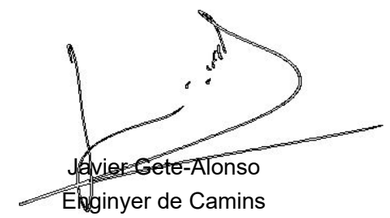
Deposició de residus

La unitat d'obra inclou totes les despeses per la deposició de cada tipus de residu al centre corresponent, incloent el cànon d'abocament del residu al dipòsit controlat segons el que determina la Llei 8/2008.

L'empresa receptora del residu facilitarà al Contractista la informació necessària per complimentar el certificat de deposició de residus, d'acord amb l'article 5.3 del Real Decreto 105/2008.

Barcelona, abril de 2025

L'AUTOR DE L'ESTUDI



Javier Gete-Alonso
Enginyer de Camins

Document núm. 4.- PRESSUPOST

El pressupost en execució material de gestió dels residus de construcció i d'enderrocs que es preveu es generaran en el Projecte "**Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació dels túnels de la Ronda del Litoral en el Tram Colom - Moll de la Fusta. Fase I"**, ascendeix a la quantitat de 2.998,80 € (DOS MIL NOU-CENTS NORANTA-VUIT euros AMB VUITANTA cèntims).

Els amidaments i el pressupost de l'Estudi de Gestió de Residus formen part dels amidaments i del pressupost del Projecte, Document núm. 4, en capítol independent, tal i com estableix l'art. 4.1.a) punt 7è del R.D. 105/2008 d'un de febrer.

PRESSUPOST

Obra	01	Pressupost Tractament Injecció llosa Ronda Litoral Fase I
Capítol	07	Gestió de Residus
Subcapitol	01	Gestió de Residus

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	F2R3MNT2	m³	Càrrega i transport amb dúmper, camió o contenidor de residus inerts o no especials classificats i separats per fraccions segons RD 105/2008, fins a instal·lació autoritzada de gestió de residus, incloent temps d'espera en les càrregues i descàrregues, així com els moviments interiors d'obra, mesurat sobre perfil teòric. (P - 8)	30,40	55,000	1.672,00
2	F2RAM3G0	m³	Deposició controlada a dipòsit autoritzat de barrejats inerts procedents de construcció o demolició amb codis 15.01.01 (envasos de paper i cartó), 170107 (demolicions) i 170904 (residus barrejats), segons Llista Europea de Residus (Llei 7/2022), mesurat sobre perfil teòric. (P - 10)	30,80	55,000	1.694,00
3	F2R3MNX2	m³	Càrrega i transport amb vehicle preparat i homologat de residus especials fins a instal·lació autoritzada de gestió de residus especials, incloent temps d'espera en les càrregues i descàrregues, així com els moviments interiors d'obra, mesurat sobre perfil teòric. (P - 9)	44,00	1,500	66,00
4	F2RAM3X0	m³	Deposició controlada a dipòsit autoritzat de residus barrejats especials, amb codi 170903, segons Llista Europea de Residus (Llei 7/2022), mesurat sobre perfil teòric. (P - 11)	66,00	1,500	99,00
TOTAL	**Subcapitol**		**01.07.01**			**3.531,00**

Aquest pressupost s'abonarà amb certificacions mensuals, segons avanç de l'obra executada.

Barcelona, abril de 2025

L'AUTOR DE L'ESTUDI

Javier Gete-Alonso
Enginyer de Camins

Nota: Amidaments detallats en fulla annexa

AMIDAMENTS

Obra 01 PRESSUPOST TRACTAMENT INJECCIÓ LLOSA RONDA LITORAL FASE I
Capítol 07 GESTIÓ DE RESIDUS
Subcapitol 01 GESTIÓ DE RESIDUS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	F2R3MNT2	m³	Càrrega i transport amb dúmper, camió o contenidor de residus inerts o no especials classificats i separats per fraccions segons RD 105/2008, fins a instal·lació autoritzada de gestió de residus, incloent temps d'espera en les càrregues i descàrregues, així com els moviments interiors d'obra, mesurat sobre perfil teòric.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	previsió injecció		130,00	0,15			19,50	C#*D#*E#*F#
2	fresat		2.064,00	0,01			20,64	C#*D#*E#*F#
3	demolició pav asfàltic		31,60	0,10			3,16	C#*D#*E#*F#
4	repicat formigó		31,60	0,15			4,74	C#*D#*E#*F#
5	residfus generals			6,96			6,96	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 55,000

2	F2RAM3G0	m³	Deposició controlada a dipòsit autoritzat de barrejats inerts procedents de construcció o demolició amb codis 15.01.01 (envasos de paper i cartó), 170107 (demolicions) i 170904 (residus barrejats), segons Llista Europea de Residus (Llei 7/2022), mesurat sobre perfil teòric.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	previsió injecció		130,00	0,15			19,50	C#*D#*E#*F#
2	fresat		2.064,00	0,01			20,64	C#*D#*E#*F#
3	demolició pav asfàltic		31,60	0,10			3,16	C#*D#*E#*F#
4	repicat formigó		31,60	0,15			4,74	C#*D#*E#*F#
5	residfus generals			6,96			6,96	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 55,000

3	F2R3MNX2	m³	Càrrega i transport amb vehicle preparat i homologat de residus especials fins a instal·lació autoritzada de gestió de residus especials, incloent temps d'espera en les càrregues i descàrregues, així com els moviments interiors d'obra, mesurat sobre perfil teòric.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	previsió		1,50				1,50	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,500

4	F2RAM3X0	m³	Deposició controlada a dipòsit autoritzat de residus barrejats especials, amb codi 170903, segons Llista Europea de Residus (Llei 7/2022), mesurat sobre perfil teòric.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	previsió		1,50				1,50	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,500

APÈNDIX NÚM. 3
MATERIALS A INCORPORAR

ESTADÍSTICA DE COMPONENTS

Màscara d´entrada: B* (Ordenació per import)

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	QUANTITAT	IMPORT	%
1	B0511601	kg	Ciment pòrtland tipus CEM-I 42,5 SR UNE EN 197, en sacs	0,18	98.493,83	17.728,89	3,70
2	B7J500W0	l	Escuma de poliuretà en aerosol	24,14	642,26	15.504,16	3,23
3	B3411A09	m	Part proporcional d'obturadors, barillatges, vàlvules i manòmetres, en línia d'injecció	24,60	602,60	14.823,96	3,09
4	B090INT6	kg	Morter tixotròpic de reparació amb gran poder adherència	2,20	3.996,80	8.792,96	1,83
5	B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elements i mitjans auxiliars necessaris per executar la unitat.	1,00	8.577,66	8.577,66	1,79
6	B3411A03	m	Tub maniguet d'acer, diàmetre 60,3 mm, 3 vàlvules d'injecció antiretorn per metre linial de tub, per a injecció de beurada	51,40	164,60	8.460,44	1,76
7	B090INT3	kg	Resina epoxi d'injecció de molt baixa viscositat, menor de 250 mPas.	44,20	160,69	7.102,50	1,48
8	B0591300	kg	Microciment ultrafi, amb granulat <= 12 µm, en sacs	1,65	2.362,18	3.897,60	0,81
9	B9H11BC2	t	Mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 22 bin BC 35/50 S, amb betum millorat amb cautxú, de granulometria semidensa per a capa intermèdia i granulat calcarí, incloent transport a obra	93,80	34,80	3.264,24	0,68
10	B3Z51000	kg	Lloc bentònic pe a injecció de sòls en mescles estables de ciment	0,85	3.293,29	2.799,30	0,58
11	B9H117C1	t	Mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 16 surf BC 35/50 S, amb betum millorat amb cautxú, de granulometria semidensa per a capa de trànsit i granulat granític, incloent transport a obra	98,50	20,84	2.052,74	0,43
12	B7J5SG81	kg	Resina expansiva bicomponent de poliuretà de baixa viscositat	14,60	124,65	1.819,89	0,38
13	B2RA73G0	t	Deposició controlada a dipòsit autoritzat de residus d'enderrocs de quasevol tipus i barrejats inerts	21,54	71,49	1.539,89	0,32
14	B1251010	u	Clau de convergència	90,00	11,00	990,00	0,21
15	B1251000	u	Prisma de control topogràfic	75,00	11,00	825,00	0,17
16	B151K050	m²	Amortització de lona de polietilè d'alta densitat, amb tractament ultraviolat, color verd, amb malla de reforç i traus perimetrals per a 3 usos màxim	6,10	90,00	549,00	0,11

Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació
Tùnels Ronda del Litoral - Tram Colom-Moll de la Fusta Fase I
Abril 2025

ESTADÍSTICA DE COMPONENTS

Màscara d´entrada: B* (Ordenació per import)

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	QUANTITAT	IMPORT	%
17	B0A6INT1	kg	Armadura d'acer inoxidable en barres corrugades de límit elàstic mínim 500 Mpa.	4,10	116,27	476,71	0,10
18	B712SE09	m²	Malla de reforç de paviment asfàltic, de fibra de vidre en sentit longitudinal i de carboni en direcció transversal, impregnada en betum (aprox. 250 g/m2), obertura de malla 15 x 15 mm i resistència a tracció mínim 120 kN/m, designació S&P Carbophalt G o equivalent	7,80	36,00	280,80	0,06
19	B9GZ2000	u	Espira magnètica de llaç inductiu	70,00	4,00	280,00	0,06
20	B7B1U010	u	Injector autònom per a injecció de resines amb llança	7,20	35,00	252,00	0,05
21	B081D060	kg	Additiu dispersant per a microciment	1,70	122,82	208,79	0,04
22	B055B100	kg	Emulsió bituminosa catiònica modificada amb polímers amb un 60% de betum asfàltic, per a reg d'adherència tipus C60BP3/BP2 ADH, segons UNE-EN 13808	0,60	283,80	170,28	0,04
23	B0552470	kg	Emulsió bituminosa catiònica amb un 60% de betum asfàltic, per a reg d'imprimació tipus C60BF4 IMP amb un contingut de fluidificant >3%, segons UNE-EN 13808	0,60	258,00	154,80	0,03
24	B1251020	u	Fita d'anivellament	30,00	4,00	120,00	0,03
25	B712SE01	m²	Làmina asfàltica bituminosa de betum plastòmero, amb armadura de fibra de vidre de 4 kg/m2, denominació LBM-40-FV segons norma UNE 104401	12,50	8,69	108,63	0,02
26	B090INT2	kg	Resina epoxi de segellat	2,60	21,00	54,60	0,01
27	BBA11000	kg	Pintura reflectora per a senyalització	9,70	5,00	48,50	0,01
28	BBA1M000	kg	Microesferes de vidre	4,80	2,89	13,87	0,00
29	B7Z22000	kg	Emulsió bituminosa d'imprimació	1,50	2,63	3,95	0,00
30	B090INT7	kg	Resina epoxi per ancoratge	1,60	2,00	3,20	0,00
			TOTAL:			**100.904,34**	**21,05**

APÉNDIX NÚM. 4
RELACIÓ DELS EQUIPS D'OBRA

ESTADÍSTICA DE COMPONENTS

Màscara d´entrada: C* (Ordenació per import)

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	QUANTITAT	IMPORT	%
1	C110D00N	h	Carro de perforació dotat amb corona i sistema OD jornada nocturna reduïda	249,60	127,30	31.774,08	6,63
2	C150N111	h	Camió grúa amb plataforma per al transport d'equips jornada nocturna	74,10	272,50	20.192,25	4,21
3	C181201N	h	Central d'injecció de beurada en jornada nocturna reduïda	108,20	123,32	13.343,22	2,78
4	C181200N	h	Equip per a injecció de beurada jornada nocturna reduïda	75,90	147,60	11.202,84	2,34
5	CZ114000	h	Grup electrógen de fins a 80 KVA insonoritzat i especialment preparat per a treballs nocturns en la via pública, transports i consums inclosos	52,70	150,00	7.905,00	1,65
6	C131V025	h	Fresadora de càrrega automàtica en jornada nocturna reuïda	133,50	6,96	929,16	0,19
7	C1J2INT1	h	Equip i elements auxiliars per al tractament d'estructures amb aplicació, injecció o segellat amb productes específics en jornada nocturna reduïda	19,30	42,68	823,72	0,17
8	C150190N	h	Camió per a transport de fins a 20 t jornada nocturna reduïda	84,20	9,54	803,27	0,17
9	C170E000	h	Escombradora autopropulsada en jornada nocturna reuïda	64,50	12,04	776,58	0,16
10	C131SE5N	h	Minicarregadora sobre pneumàtics jornada reduïda	75,40	4,58	345,33	0,07
11	C1815000	h	Equip manual per a injecció de resina en jornada nocturna reduïda	8,80	37,25	327,80	0,07
12	C1105A00	h	Retroexcavadora amb martell trencador en jornada nocturna reduïda	76,80	3,95	303,36	0,06
13	C1702D00	h	Camió cisterna per a reg asfàltic en jornada nocturna reduïda	46,30	6,46	299,10	0,06
14	C1505IN8	h	Equip de transport interior en treballs generals i per a moviment d'eines i materials en jornada nocturna reduïda	39,50	7,00	276,50	0,06
15	C110F00N	h	Equip de perforació de trepant d'injecció en jornada nocturna reduïda	12,10	13,21	159,84	0,03
16	C1J2INT2	h	Equip de repicat, decapat, rebaix i neteja amb mitjans manuals.	12,60	12,64	159,26	0,03
17	C2001000	h	Martell trencador manual en jornada noctura reduïda	5,40	19,64	106,06	0,02

Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació
Tùnels Ronda del Litoral - Tram Colom-Moll de la Fusta Fase I
Abril 2025

ESTADÍSTICA DE COMPONENTS

Màscara d´entrada: C* (Ordenació per import)

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	QUANTITAT	IMPORT	%
18	C131W025	h	Fresadora de superfície de formigó per desbastat i diamantat en jornada nocturna reduïda	19,80	5,27	104,35	0,02
19	C13350C0	h	Corró vibratori autopropulsat, de 12 a 14 t en jornada nocturna reduïda	116,70	0,85	99,20	0,02
20	C1709B00	h	Estenedora per a paviments de mescla bituminosa en jornada nocturna reduïda	86,10	0,84	72,32	0,02
21	C170H000	h	Dics de diamant per al tall de paviments en jornada nocturna reuïda	8,20	8,51	69,78	0,01
22	C1B02A00	h	Màquina per a pintar bandes de vial autopropulsada en jornada nocturna reduïda	56,20	1,23	69,13	0,01
23	C200F000	h	Màquina taladradora	6,10	2,66	16,23	0,00
24	C170D0A0	h	Corró vibratori per a formigons i betums autopropulsat pneumàtic en jornada nocturna reduïda	104,20	0,01	1,04	0,00
			TOTAL:			**90.159,42**	**18,81**

ANNEX NÚM. 5

ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT

TRACTAMENT AMB INJECCIONS DEL TERRENY SOTA LA LLOSA DE FONAMENTACIÓ DELS TÚNELS DE LA RONDA DEL LITORAL EN EL TRAM COLOM - MOLL DE LA FUSTA. FASE I

ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT

ÍNDEX

1.- MEMÒRIA

1.1.- OBJECTE D'AQUEST ESTUDI

1.2.- CARACTERÍSTIQUES DE L'OBRA

1.2.1.- Descripció de l'obra

1.2.2.- Pressupost, termini d'execució i mà d'obra

1.3.- PRINCIPIS GENERALS

1.4.- RISCOS

1.4.1.- Riscos professionals

1.4.2.- Riscos de danys a tercers

1.5.- DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT

1.6. PREVENCIÓ DE RISCOS

1.6.1.- Proteccions individuals

1.6.2.- Proteccions col·lectives

1.6.3.- Prevenció de riscos de danys a tercers

1.7.- SERVEI MÈDIC, RECONEIXEMENT I FARMACIOLA

1.8.- SERVEIS TÈCNICS DE SEGURETAT I FORMACIÓ DEL PERSONAL

1.9.- ÒRGANS DE SEGURETAT I SALUT EN L'OBRA

1.10.- PLA DE SEGURETAT I SALUT

1.11.- LLIBRE D'INCIDÈNCIES

1.12.- GESTIÓ MEDIAMBIENTAL

2.- PLÀNOLS

3.- PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES

3.1.- DISPOSICIONS LEGALS D'APLICACIÓ

3.2.- CONDICIONS DELS MITJANS DE PROTECCIÓ

3.2.1.- Començament de l'obra

3.2.2.- Proteccions personals

3.2.3.- Proteccions col·lectives

3.2.4.- Utensilis de treball

3.2.5.- Maquinària d'obra

3.2.6.- Normes de Seguretat

3.2.6.1.- Treballs generals

3.2.6.2.- Tractaments de consolidació

3.2.6.3.- Tractaments puntuals

3.2.6.4.- Tram de prova direcció Besós

3.2.6.5.- Auscultació i control

3.2.6.6.- Reposicions

3.2.6.7.- Xarxes de serveis

3.2.6.8.- Gestió de residus

3.2.6.9.- Instal·lacions provisionals d'obra

3.2.6.10.- Equips contraincendis

4.- PRESSUPOST

1.- MEMÒRIA

TRACTAMENT AMB INJECCIONS DEL TERRENY SOTA LA LLOSA DE FONAMENTACIÓ DELS TÚNELS DE LA RONDA DEL LITORAL EN EL TRAM COLOM - MOLL DE LA FUSTA. FASE I

ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT

1.- MEMÒRIA

1.1.- OBJECTE D'AQUEST ESTUDI

La finalitat d'aquest Estudi de Seguretat i Salut al treball és establir, durant l'execució de l'obra objecte del contracte, les previsions respecte a la prevenció de riscos d'accidents i malalties professionals, així com els derivats dels treballs de conservació, entreteniment i manteniment que es realitzin durant el temps de garantia, a l'hora que es defineixen els locals preceptius d'higiene i benestar dels treballadors.

Serveix per a donar les directrius bàsiques al Contractista per a portar a terme la seva obligació de redacció d'un Pla de Seguretat i Salut al qual s'analitzin, estudiïn, desenvolupin i complementin, en funció del seu propi sistema d'execució, les previsions compreses en aquest Estudi. Per això els errors u omissions que poguessin existir al mateix, mai podran ser reclamades pel Contractista.

Aquest Pla facilitarà l'esmentada tasca de previsió, prevenció i protecció professional, sota la coordinació del "Coordinador en matèria de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra".

Tot això es realitzarà amb estricte compliment de l'articulat complet del Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre (BOE. nº 256 de 25 d'octubre de 1997), pel qual s'implanta l'obligatorietat de la inclusió d'un Estudi de Seguretat i Salut al treball als projectes d'edificació i obres públiques.

D'acord amb el citat articulat el Pla serà sotmès, per a la seva aprovació expressa i abans de l'inici dels treballs, al "Coordinador en matèria de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra", mantenint-se després de l'aprovació una còpia a la seva disposició a l'obra. Altra còpia es remetrà al Comitè de Seguretat i Salut i, al seu defecte, als representants dels treballadors. Serà document d'obligada presentació enfront l'autoritat laboral encarregada de concedir l'obertura del centre de treball i estarà també a disposició permanent de la Inspecció de Treball i Seguretat Social i dels tècnics dels Gabinets Tècnics Provincials de Seguretat i Salut per a la realització de les seves funcions.

L'objecte de l'Estudi és el següent,

- Preservar la integritat dels treballadors i de totes les persones de l'entorn.
- Organitzar el treball de forma tal que els riscos siguin mínims.
- Determinar les mesures i les instal·lacions necessàries per a la protecció col·lectiva i individual del personal.
- Definir les instal·lacions per a la higiene i benestar dels treballadors.
- Establir les normes d'utilització dels elements de seguretat.
- Proporcionar als treballadors els coneixements necessaris per a l'ús correcte i segur de la maquinària que se'ls encomani.
- Fixar les mides de renovació de l'aire i d'evacuació de les aigües que es precisen.
- Assegurar els primers auxilis i el trasllat dels ferits als centres mèdics corresponents.
- Regular la creació dels Òrgans de Seguretat i Salut a l'obra.

Igualment s'implanta l'obligatorietat d'un Llibre d'Incidències amb tota la funcionalitat que l'esmentat Reial Decret 1627/1997 li concedeix, essent el "Coordinador en matèria de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra" l'encarregat d'enviar les còpies de les anotacions que s'hi escriguin als diferents destinataris. Es responsabilitat del Contractista l'execució correcta de les actuacions preventives fixades al Pla responent solidàriament de les conseqüències que es derivin de la no consideració de les mesures previstes per part dels subcontractistes o similars, respecte a les inobservances que foren a ells imputables.

Tant el "Coordinador en matèria de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra" com la Inspecció de Treball i Seguretat Social podran comprovar en qualsevol moment l'execució correcta i concreta de les mesures previstes al Pla.

1.2.- CARACTERÍSTIQUES DE L'OBRA

1.2.1.- Descripció de l'obra

El Projecte "**Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació dels túnels de la Ronda del Litoral en el Tram Colom - Moll de la Fusta. Fase I"** defineix les obres de consolidació en profunditat de la base de fonamentació del túnel de la Ronda del Litoral direcció Llobregat en l'entorn de la junta estructural del pQ 10.838 entre els túnels de Colom i de Moll de la Fusta amb importants deficiències comprovades de capacitat portant, mitjançant injeccions selectives i repetitives de beurada de ciment.

La insuficient capacitat de suport de les lloses de fonamentació posada de manifest amb els reconeixements geotècnics realitzats s'estén a la totalitat del túnel del Moll de de la Fusta (entre els pQ 10.318 i pQ 10 838), si bé el present Projecte només recull una primera intervenció (Fase I) entorn a la junta del pQ 10.838, que al mateix temps serveixi com a prova per a la resta de l'actuació que necessàriament haurà d'integrar tot el tram investigat.

La junta del pQ 10.838 direcció Llobregat del túnel de la Ronda del Litoral es una zona que presenta problemes constants d'estanquitat i d'integritat del paviment amb freqüents infiltracions d'aigua i lesions i degradacions superficials per saturació del ferm, sense poder descartar-se majors danys estructurals en profunditat.

Aquesta junta determina la connexió entre dues tipologies de túnel diferents, no sols geomètricament, sinó també per no haver estat realitzats en la mateixa data; el tram de Colom es va construir entre els anys 1989 i 1990, mentre que el tram de Moll de la Fusta es va posar en servei en agost de 1991.

El context geotècnic en la zona de la junta s'identifica com un terreny bàsicament granular, altament permeable, diferenciant-se una primera capa formada per reblerts antròpics sobre un sediment de sorres gruixudes amb presència de graves; el nivell freàtic se situa a una cota molt semblant a la del paviment, és a dir amb una subpressió pràcticament nul·la, pel que l'origen de les aigües detectades podria estar associat a pèrdues de les xarxes de subministrament d'aigua, de sanejament o de drenatge pròximes. En aquest sentit apuntar que a través del mur costat muntanya del túnel direcció Llobregat i a cotes superiors a les del paviment, s'aprecien senyals d'entrada d'aigua de procedència no freàtica.

Abast de la intervenció

Un terreny granular saturat de baixa compacitat com el detectat sota la llosa de fonamentació del túnel del Moll de la Fusta direcció Llobregat, sotmès a una força exterior representada per una càrrega dinàmica cíclica i regular com és l'acció del trànsit i en situació no drenada en estar impedit el lliure moviment de l'aigua en la seva massa, per efecte de la vibració tendeix a compactar-se, però al no poder disminuir el seu volum per la falta de drenatge, incrementa la pressió intersticial de l'aigua en els seus porus, amb reducció en la mateixa proporció de la pressió intergranular o efectiva entre les partícules de l'esquelet sòlid i amb això de la resistència al tall i de la capacitat de suport del sòl. La repetició continuada d'esforços porta a l'alteració de l'estructura del material, de la seva configuració amb canvi de volum i transició d'un estat sòlid i granular a un pseudo-líquid o viscós que, si la resistència al tall del terreny arribés a anul·lar-se, determinaria la seva liquació. És el que es coneix com a reblaniment del medi induït per deformació.

Si el material mostrés algun tipus de cohesió, que no és el cas, la reducció de la resistència al tall vindria governada també per la cohesió i l'alteració es veuria moderada.

El procés ve acompanyat d'una certa erosió interna del sòl que, en intentar dissipar l'excés de pressió intersticial generat durant la càrrega cíclica, determina un flux d'aigua que pot provocar la migració de les partícules més fines per filtració cap a un espai obert, sigui la superfície del terreny per sobre del nivell freàtic o per pèrdues o fugues en juntes o perímetres mal segellats, ocasionant una degradació interna addicional.

En les zones amb menys confinament, sense restriccions laterals al drenatge, com pot ser el terreny sota la llosa del vial direcció Besós, l'excés de pressió intersticial per repetició de cicles de càrrega i descàrrega porta a una certa densificació i rigidització del material, però no necessàriament a una alteració important de la seva estructura.

Així mateix, en els trams amb subpressió més elevada per trobar-se a major profunditat respecte del nivell freàtic, com són els túnels de Colom o del Pla de Palau, la pressió efectiva entre les partícules de l'esquelet sòlid del terreny es superior a la hidrostàtica i les càrregues cícliques només produeixen lleugeres fluctuacions en la tensió intergranular del sòl, que normalment no generen problemes estructurals

En definitiva, la patologia que afecta al túnel del Moll de la Fusta direcció Llobregat té la seva explicació en una deficient resposta del terreny a les càrregues de trànsit a les quals es troba sotmès i no pot atribuir-se exclusivament a defectes de construcció ni a vicis ocults com els que s'identifiquen puntualment en el tractament de les juntes existents i en les seves condicions d'impermeabilització i drenatge.

Tractament proposat

El tipus de tractament que es proposa per a detenir l'avanç de la patologia detectada és mitjançant injeccions de consolidació amb beurada de ciment per sota de la llosa de fonamentació dels túnels. Es tracta d'injeccions per desplaçament i compactació del terreny sense penetració.

La injecció de compactació és una tècnica de millora que té com a finalitat, tant augmentar la capacitat portant del sòl, com aconseguir un augment de la seva densitat relativa. Aquest efecte s'aconsegueix injectant una beurada de ciment estable de baixa penetrabilitat que busqui provocar el desplaçament lateral del terreny.

La tècnica es basa en la inclusió en el medi d'una beurada d'elevada fricció interna i baixa mobilitat, de manera que la injecció es concentri radialment al voltant del punt d'aplicació, sense arribar a penetrar dins dels porus del terreny. El material injectat desplaça físicament les partícules del sòl en l'entorn del punt d'aplicació, obtenint-se una densificació controlada del terreny i amb això la consolidació de la zona a tractar. Complementàriament es redueix de manera important el percentatge de buits en aconseguir-se una reorganització interna per compactació del sòl. L'enduriment posterior de la injecció confereix l'estabilitat, la resistència i la duresa requerida.

La tensió vertical en el sòl a tractar ha de garantir que la beurada desplaci el terreny horitzontalment, sense produir aixecaments en superfície i per a això han de preveure's trepants de control, d'una banda com a seguiment de l'avanç del tractament, però al mateix temps de limitació de les pressions d'injecció.

El procés precisa la col·locació en perforacions prèviament realitzades, de tubs maniguet dotats de vàlvules antiretorn que permetin la injecció selectiva per trams i repetitiva per etapes, de mescles convenientment dosificades en funció de les admissions que es vagin obtenint i de les pressions que s'aconsegueixin.

Mitjançant la utilització d'obturadors dobles s'independitzen durant la injecció cadascun dels maniguets disposats, possibilitant aplicar en cada tram la pressió, velocitat d'inclusió i volum de beurada que es precisi. Els maniguets poden ser injectats una o en vàries vegades, d'acord amb l'avanç dels treballs.

Amb aquesta tècnica dels tubs maniguet s'assegura, amb la limitació imposada de jornades de treball nocturnes reduïdes, el tractament repetit i per fases d'un mateix punt sense reperforacions.

Les mescles emprades han de ser estables, ja que les pèrdues d'aigua suposen una disminució del volum efectiu injectat i per a això son estabilitzades en la pràctica amb bentonita en percentatges relativament baixos, del 2% al 5% en pes sobre el ciment.

Durant la fase d'execució es controla la dosificació de les mescles juntament amb el volum

d'admissió per vàlvula, la pressió aplicada i, amb el seguiment dels trepants de control, el radi d'acció de la injecció, assegurant el progrés del tractament i el seu resultat.

Els treballs definits s'estructuren en els següents capítols d'obra,

1.- Treballs generals
2.- Tractaments de consolidació
3.- Tractaments puntuals
4.- Tram prova direcció Besós
5.- Auscultació i control
6.- Reposicions
7.- Gestió de residus

Treballs generals

Les obres s'iniciaran amb la preparació en l'exterior, en el Passeig de Colom, de la superfície d'implantació, incloent el desmuntatge, trasllat i recol·locació d'un mòdul de l'aparcament Bicing existent (U's invertides), prèvia sol·licitud dels permisos necessaris.

Es tracta del mòdul extrem costat Llobregat de l'estació Bicing 410 (Pg. Colom - Les Rambles), que es traslladarà durant les obres a l'extrem oposat (estació 361 adjacent) i es reposarà al seu emplaçament inicial a la finalització de l'actuació.

Els treballs generals comprenen així mateix el trasllat i muntatge dels equips de perforació i d'injecció, així com la instal·lació provisional fixa en superfície dels subministraments d'energia i d'aigua, amb les xarxes corresponents fins als punts de consum a l'interior del túnel, segons definició en Plànols. La utilització d'equips electrògens estarà condicionada a la seva correcta insonorització per a assegurar els nivells sonors admesos en l'Ordenança del Medi Ambient de Barcelona de febrer 2011.

En aquest capítol s'inclouen igualment les operacions del tall diari de la circulació en la Ronda amb les mesures de senyalització i control que es precisin, a realitzar i coordinar amb el Servei de Manteniment de les Rondes.

Es preveu d'igual forma la contractació d'un equip submarí amb vehicle submergit operat remotament ROV per al control mitjançant inspecció visual de l'interior del col·lector sobreeixidor existent que creua la Ronda sota el túnel de Colom, durant el tractament amb injeccions de les zones més pròximes a aquesta secció.

Tractaments de consolidació

Les perforacions per a la injecció de consolidació seran verticals, excepte en la fila més pròxima a la paret central del túnel que s'inclinaran 15º per a salvar la seva fonamentació, de 2,50 m de profunditat i 90 mm de diàmetre, amb avanç simultani del revestiment exterior amb corona i del barillatge interior, sistema OD i equipant els trepants amb tubs maniguet metàl·lics de Ø 60,3 mm x 52,3 mm, amb vàlvules antiretorn cada 0,33 m (tres per metre). Els tubs d'acer admeten major nombre de reinjeccions en disminuir els riscos d'obstruccions i deformacions durant el procés, configurant al mateix temps una injecció armada.

Els punts d'injecció es situen a portell en malla amb radi d'acció d'1,50 m i trepants de control de 60 mm de diàmetre i 1,50 m de profunditat en els vèrtexs de la quadrícula per al seguiment de l'avanç del procés i al mateix temps de limitació de les pressions.

A través de les vàlvules antiretorn els tubs maniguet permeten sota pressió, la sortida de la mescla d'injecció al terreny impedint el retorn de la mateixa fins el trepant i amb injeccions repetitives i selectives per les diferents vàlvules disposades efectuar un tractament complet de les zones a consolidar. El mètode d'execució proporciona una gran flexibilitat i eficàcia al procediment, aconseguint-se,

- Independitzar les operacions de perforació i d'injecció
- Impedir que l'aigua del terreny surti per la boca del trepant
- Controlar per zones les mescles injectades, modificant si es necessari les dosificacions i les pressions en funció de les admissions comprovades en cada tram
- Reinjectar en fases successives si la permeabilitat del terreny ho requereix
- Obturar la boca del trepant després de cada intervenció

Acabada la perforació amb el sistema d'avançament descrit es farà descendir per l'interior del tub-maniguet un obturador doble amb l'obertura necessària per a aïllar cada maniguet.

En primer lloc s'injectarà pel maniguet més profund la mescla de beurada fent-la fluir entre el tub i el terreny fins a aconseguir la boca del sondeig, creant i/o assegurant la formació d'una beina de tancament en l'espai anular comprés entre el trepant i el tub.

Aquesta beina impedirà el reflux vertical de la injecció en les posteriors etapes d'injecció.

Una vegada injectada la beina i al cap d'unes hores es procedirà a netejar l'interior del tub.

Seguidament i abans que la beurada de la beina hagi pres en la seva totalitat, aproximadament a les 24 hores, s'injectarà pels successius maniguets, de sota a amunt i amb pressió suficient per a trencar la beina i fer penetrar la injecció desplaçant el terreny.

La injecció per seccions ascendents s'executarà disposant l'obturador doble al final del tub que subministra la beurada i col·locant-lo aïllant cada maniguet a injectar. L'obturador s'anirà desplaçant fins a l'exterior per trams fins a finalitzar el tractament complet del sondeig.

El procés es repetirà en seqüències successives espaiades 24 hores i controlant les quantitats d'injecció i les pressions per trams. Finalitzat el procés s'emplenarà de beurada de ciment l'interior del tub quedant completament segellada la perforació.

Respecte de l'execució del tractament, primer es tancarà tot el perímetre exterior i el fons per a confinar la zona a injectar, prosseguint amb passades des del contorn cap a l'interior i de baix a

dalt amb cabals d'entre 5 i 10 l/min, pressions limitades pels trepants de control i màximes de 3 kp/cm^2 i volums per vàlvula entre 70 i 250 l.

L'equip a disposar estarà preparat per a pastar, agitar i mantenir les mescles en suspensió i per a injectar-les dins dels trepants a través de les perforacions en forma continua i a pressió constant fins a la màxima establerta.

El volum total a injectar dependrà de la compacitat del sòl, amb admissions totals per metre quadrat en planta compreses entre 30 l/m² per als terrenys més competents i uns 300 l/m² els més alterats.

Les mescles emprades seran estables per a limitar les pèrdues d'aigua i s'estabilitzaran amb l'addició de bentonita en percentatges entre el 2% i el 5% en pes sobre el ciment (del 10% en la formació de la beina de tancament) i relacions ciment-aigua en pes entre el 0,35 i el 0,55.

Només per a les zones en les quals la progressió de la beurada de ciment no garanteixi la consolidació del terreny en no assolir-se amb la injecció els trepants de control sense superar la pressió màxima fixada, s'ha previst la utilització d'una beurada de microciment amb partícules de granulometria inferior a 12 micres tipus Spinor A12 o equivalent, additivada amb un superfluïdificant dispersant per evitar solidificacions.

El cap de les perforacions d'injecció quedarà protegit al final de cada jornada nocturna de treball, amb un tap fusible a nivell del paviment format amb espuma de poliuretà d'alta densitat, que es retirarà abans de l'inici de la següent fase de treball.

Tractaments puntuals

De manera puntual s'ha previst el tractament d'estanqueïtat amb resines expansives de poliuretà de baixa viscositat de la paret lateral del túnel direcció Llobregat entorn a la junta del pQ 10.838 en la qual, com ja s'ha esmentat, es detecten indicis d'entrada d'aigua no freàtica a cotes superiors a les del paviment que saturen el ferm de la via i afavoreixen la seva degradació, amb segellat previ de les juntes i fissures existents amb un morter tixotròpic, la col·locació d'injectors al portell segons definició en Plànols i la injecció de resina de poliuretà.

Així mateix la junta del pQ 10.838 es tracta estructuralment i es protegeix, en aquest cas amb la injecció d'una resina epòxi d'ultra baixa viscositat, inferior a 250 mPa·s i alta penetrabilitat, prèvia retirada de l'aglomerat, repicat i saneig del formigó en mal estat, substitució de les armadures danyades per barres d'acer inoxidable degudament ancorades i solapades als extrems, restitució del material extret fins cobrir les armadures de la llosa de fonamentació amb morter de reparació de resines sintètiques, perforació i emplaçament dels injectors, injecció de reforç a baixa pressió de resina epòxi, disposició d'una làmina bituminosa adherida totalment al suport als extrems i lliure al centre i capa final de protecció de morter de resines com a base de l'aglomerat del vial.

Tram prova direcció Besós

En el túnel direcció Besós es proposa efectuar un tram de prova entre els pQ's 10.814 i 10.823, tractant el terreny sota la llosa de fonamentació amb beurada de ciment igual que en la direcció Llobregat, però en aquest cas amb perforacions de 3,80 m de longitud per a cobrir la màxima profunditat de sòl detectada amb problemes de capacitat portant.

S'aplicarà el mateix procediment, metodologia, mescles d'injecció, pressions, control d'admissions, etc. indicat per al túnel direcció Llobregat.

Els resultats que s'obtinguin en aquest tram d'assaig serviran per a ajustar el tractament a plantejar en el futur en la resta del vial direcció Besós.

Auscultació i control

Durant el desenvolupament dels treballs d'injecció, els eventuals moviments dels túnels, que en la pràctica seran inexistents, es vigilaran amb la instal·lació de prismes de control topogràfic, claus de convergència i fites d'anivellament i el seu seguiment, preveient-se fins a vuit jornades nocturnes d'observació.

Els punts de seguiment, els paràmetres de control, els llindars de referencia i notificació i la cadència de les mesures a establir, es defineixen a l'annex núm. 8 al Projecte on s'inclou el "Pla d'Auscultació" de les obres redactat d'acord amb la "Instrucció relativa a l'auscultació de les obres de promoció municipal en Barcelona" d'abril de 2011.

Es controlarà així mateix que els tractaments previstos no modifiquen les condicions de drenatge actual dels túnels, procedint a la neteja dels embornals més pròxims al final de cada jornada.

Respecte a la comprovació de l'efectivitat del tractament, a l'inici de l'actuació es programaran un mínim de quatre penetròmetres DPSH en cada direcció del túnel aprofitant la perforació dels trepants de control, que es tornaran a repetir en la mateixa posició a la finalització dels treballs i per comparació de les gràfiques de penetració, poder validar el resultat obtingut.

Es tindrà en compte a l'hora d'interpretar els resultats de les proves que els cops de penetració inferiors a 4 són els que han determinat l'execució dels treballs de consolidació projectats i per tant un valor mitjà de 8 (cops de 6 a 10) es podrà considerar com una millora de compacitat suficient.

Durant l'execució de les obres es prendran també mostres de les diferents mescles d'injecció que vagin preparant-se i s'efectuaran assajos d'estabilitat i de resistència de les beurades.

Reposicions

Com a obres de reposició el Projecte inclou el fresat del paviment asfàltic en tota la superfície de l'actuació i la seva restitució amb un reg d'imprimació, capa inferior amb mescla bituminosa tipus AC 22 bin BC 35/50 S de 5 cm de gruix, reg d'adherència i capa de trànsit de 3 cm tipus AC 16 surf BC 35/50 S.

Com a reforç del ferm i sota la capa inferior bituminosa es col·locarà una malla de fibra de vidre en sentit longitudinal i de carboni en direcció transversal, impregnada en betum, obertura de malla 15 x 15 mm i resistència a tracció mínim 120 kN/m, designació Carbophalt G o equivalent.

Es pintaran sobre el paviment les faixes continues de senyalització horitzontal en els laterals, així com la central discontinua de separació de carrils.

En el cas de resultar afectada una espira magnètica d'aforament del trànsit existent en el túnel Llobregat, costat Colom, es substituirà al final de la intervenció.

Gestió de residus

Totes les runes procedents dels treballs de perforació i d'injecció projectats seran transvasades a un abocador autoritzat.

En aquest sentit, l'estimació del pes i el volum dels residus que es generaran durant el desenvolupament de les obres, a fi d'ajustar les mesures a preveure per a la seva minimització i tractament, es la que s'incorpora com apèndix a la Memòria Ambiental, en el "Estudi de Gestió de Residus" a desenvolupar pel Contractista en fase d'execució.

Serveis existents

En la superfície d'actuació només hi ha un col·lector sobreeixidor que creua la Ronda sota el túnel de Colom, que no s'afecta, però que es controlarà mitjançant inspecció visual amb vehicle submergit operat remotament ROV durant la injecció de les zones més pròximes per si es detectés algun tipus de pèrdua de beurada que recomanés aturar puntualment els treballs.

Condicions particulars d'execució

Com condicions particulars d'execució assenyalar que les obres es realitzaran en jornada nocturna reduïda les nits de dilluns a divendres de 0:00 h a 4:00 h amb coordinació permanent i sota les directrius del Servei de Manteniment de les Rondes en tot allò relatiu a les operacions de tall diari de circulació en la Ronda, així com a les mesures de senyalització i seguretat viària a implementar, precisant-se per al reforç estructural de la junta del pQ 10.838 un tall continu de la Ronda d'un cap de setmana, des de les 0:00 h de la nit del divendres fins a les 4:00 h del dilluns següent.

Les instal·lacions, equipaments i acopis d'obra, es posaran sempre en llocs prèviament acordats amb els responsables de les Rondes, compatibilitzant tots els treballs amb les tasques habituals de conservació i vigilància dels túnels.

Els rendiments i l'assignació dels recursos necessaris per a l'execució de les obres s'han determinat prenent en consideració aquesta circumstància.

Respecte de la gestió amb el Comitè d'Obras i Mobilitat (COM) de l'Ajuntament tant dels talls a programar en la Ronda, com dels desviaments de trànsit a plantejar s'efectuarà amb suficient antelació per a no interferir amb el desenvolupament de les obres.

Finalment, a la Memòria del Projecte es descriu detalladament l'abast de totes les actuacions dissenyades, quedant perfectament definides als Plànols que formen el document núm. 2 i les seves condicions d'execució en les especificacions contingudes en el present Plec de Condicions.

1.2.2.- Pressupost, termini d'execució i mà d'obra

Pressupost

El pressupost d'execució material del Projecte ascendeix a 479.400,00 € i el d'aquest Estudi de Seguretat i Salut a 9.750,00 €.

Termini d'execució

El termini per a l'execució de les obres projectades és de dos (2) mesos.

Personal previst

L'anàlisi particularitzat de les unitats d'execució que integren l'obra a realitzar inclòs en el Projecte determina un nombre mig de persones treballant de 5 operaris, als quals s'ha d'afegir almenys 1 operari en labors específiques de senyalització, vigilància, manteniment i tasques generals d'ordre i neteja. Nombre de persones de mitjana treballant, 6 operaris.

1.4.- PRINCIPIS GENERALS

De conformitat amb la Llei de Prevenció de Riscos Laborals 31/1995, els principis de l'acció preventiva que es recullen en el seu article 15 s'aplicaran durant l'execució de l'obra i en particular, en les següents activitats,

- El manteniment de l'obra en bon estat d'ordre i neteja.
- L'elecció de l'emplaçament dels llocs i àrees de treball, tenint en compte les seves condicions d'accés i la determinació de les vies o zones de desplaçament o circulació.
- La manipulació dels diferents materials i la utilització dels medis auxiliars.
- El manteniment i el control previ i periòdic de les instal·lacions i dispositius necessaris per a l'execució de l'obra, amb objecte de corregir els defectes que pugessin afectar a la seguretat i salut dels treballadors.
- La delimitació i el condicionament de les zones d'emmagatzematge i dipòsit dels diferents materials, en particular si es tracta de matèries o substàncies perilloses.
- La recollida dels materials perillosos utilitzats.
- L'emmagatzematge i l'eliminació o evacuació dels residus i runes.
- L'adaptació, en funció de l'evolució de l'obra, del període de temps efectiu que haurà de dedicar-se als diferents treballs o fases de treball.
- La cooperació entre contractistes, subcontractistes i possibles treballadors autònoms.
- Les interaccions i incompatibilitats amb qualsevol altre tipus de treball o activitat que es realitzi en l'obra o a prop del lloc de l'obra.

1.4.- RISCOS

Relació no exhaustiva dels treballs a executar en l'obra que poden implicar riscos especials per a la seguretat i la salut dels treballadors,

- Treballs amb riscos especialment greus de sepultament, enfonsament o caiguda d'alçària, per les particulars característiques de l'activitat desenvolupada, pels procediments aplicats o per l'entorn del lloc de treball.
- Activitats en les quals l'exposició a agents biològics o agressius representin un risc d'especial gravetat o per les quals la vigilància específica de la salut sigui exigible.
- Actuacions en la proximitat de línies elèctriques de qualsevol tipus.
- Treballs que impliquin l'ús o manipulació de substancies químiques.
- Obres de demolició, d'excavació, perforació i altres treballs que suposin enderrocs i moviments de terres.

* Treballs que requereixin muntar o desmuntar estructures metàl·liques o prefabricades.

1.4.1.- Riscos professionals

Els riscos professionals més freqüents que poden presentar-se durant l'execució de l'obra son,

- Empresonament per màquines i vehicles.
- Enrotllament per màquines i vehicles.
- Caigudes de persones a nivell.
- Caigudes de persones a diferent nivell.
- Caigudes de materials o eines.
- Projeccions de partícules.
- Contusions i torçades en peus i mans.
- Ferides punxants en peus i mans.
- Erosions i contusions en la manipulació de materials.
- Sobreesforços.
- Pols i sorolls.
- Intoxicacions.
- Cremades, electrocucions, explosions imprevistes o incendi.

1.4.2.- Riscos de danys a tercers

Els riscos de danys a tercers en l'execució dels treballs projectats poden venir produïts per la circulació de terceres persones alienes a l'obra un cop iniciades les activitats. Per això es considerarà zona de risc aquella on es desenvolupin màquines, equips i operaris treballant i zona de perill una franja de 10 m al voltant de la primera zona.

Els riscos de danys a tercers vindran determinats per,

- Caigudes al mateix nivell.
- Caigudes de persones a diferent nivell.
- Caigudes d'objectes i materials.
- Trepitjades sobre objectes.
- Projeccions de partícules i objectes.
- Cops contra objectes mòbils i atropellaments.

1.5.- DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT

Les obligacions definides en el present article s'aplicaran durant l'execució de l'obra i en funció de les seves característiques, de les circumstàncies especifiques del treball o de l'aparició en un moment donat d'un risc imprevisible.

1.- Estabilitat i solidesa

- Es controlarà de forma apropiada i segura l'estabilitat dels materials i equips i en general, de tot element que en qualsevol desplaçament pogués afectar a la seguretat i salut dels treballadors.
- L'accés a qualsevol superfície que no ofereixi una resistència suficient només s'autoritzarà en cas de que es proporcionin equips o mitjans apropiats per a que el treball es realitzi de manera segura.

2.- Caigudes d'objectes

- Els treballadors estaran protegits contra la caiguda d'objectes o materials, per a això s'utilitzaran, sempre que tècnicament sigui possible, mesures de protecció col·lectiva.
- Quan sigui necessari, s'establiran passos coberts o directament s'impedirà l'accés a les zones de risc perilloses.
- Els materials d'aplec, equips i eines de treball es col·locaran o emmagatzemaran de forma que s'eviti el seu desplom, caiguda o bolcada.

3.- Caigudes d'altura

- Els treballs en alçària només podran efectuar-se, en principi, amb l'ajuda d'equips concebuts per a tal fi o utilitzant dispositius de protecció col·lectiva, com baranes, plataformes o xarxes de seguretat.
- L'estabilitat i solidesa dels elements de suport i el bon estat dels mitjans de protecció es verificarà prèviament al seu ús, posteriorment de forma periòdica i cada vegada que les seves condicions de seguretat puguin resultar afectades per una modificació, període de no utilització o qualsevol altre circumstància.

4.- Instal·lacions, màquines i equips

- Les instal·lacions, màquines i equips utilitzats en l'obra s'ajustaran a l'establert en la seva normativa específica. En tot cas i llevat de disposicions concretes de la

normativa citada, les instal·lacions, màquines i equips compliran les condicions que s'assenyalen en els següents punts.

- Les instal·lacions, màquines i equips, incloses les eines manuals o sense motor,

  1º Estaran ben dissenyades i construïdes, tenint en compte, així com sigui possible, els principis de l'ergonomia.

  2º Es mantindran en bon estat de funcionament.

  3º S'utilitzaran exclusivament per als treballs pels que hagin estat dissenyats.

  4º Es manejaran per treballadors que hagin rebut una formació adequada.

- Els conductors i el personal encarregat dels vehicles i equips per al moviment de terres i la manipulació de materials rebran una formació especial.

- Les maquinaries per a moviment de terres i manipulació de materials estaran equipades amb estructures concebudes per a protegir al conductor contra l'aixafament en cas de bolcada de la màquina i contra la caiguda d'objectes.

5.- Moviment de terres, excavacions, perforacions i treballs sota rasant o subterranis

- Abans de començar els treballs de moviment de terres s'adoptaran les mesures necessàries per a localitzar i reduir al mínim els perills deguts a cables subterranis i demés sistemes de distribució.

- En les excavacions, perforacions i treballs sota rasant o subterranis es prendran les precaucions adequades,

  1º Per a prevenir els riscos de sepultament per despreniment de terres, caigudes de persones, terres, materials o objectes, mitjançant sistemes d'estrebada, blindatge, calçat, talussos o altres mesures necessàries.

  2º Per preveure la possible irrupció accidental d'aigua, mitjançant sistemes o mesures apropiades.

  3º Per a garantir una ventilació suficient en tots els llocs de treball de manera que es mantingui una atmosfera apta per a la respiració que no sigui perillosa o nociva per a la salut.

  4º Per a permetre que els treballadors puguin posar-se a estalvi en cas de que es produeixi un incendi, una irrupció d'aigua o la caiguda de materials.

- S'establiran vies segures per a entrar i sortir de l'excavació.

- Les acumulacions de terres, runes o materials i els vehicles en moviment es mantindran allunyats de les excavacions, adoptant en cas contrari les mesures necessàries mitjançant la construcció de barreres per a evitar la seva caiguda a l'interior de l'excavació o l'ensorrament del terreny.

6.- Estructures metàl·liques i elements prefabricats

- Les estructures metàl·liques o prefabricades i el seus elements o els suports temporals i els estintolaments només es podran muntar o desmuntar sota vigilància, control i direcció d'una persona competent.

- Els suports temporals i els estintolaments que es precisen es dissenyaran, calcularan, muntaran i mantindran de manera que puguin suportar sense risc les càrregues a que siguin sotmesos.

- S'adoptaran les mesures que corresponguin per a protegir als treballadors contra els perills derivats de la fragilitat o inestabilitat temporal de l'obra.

7.- Vies de circulació i zones perilloses

- Les vies de circulació estaran situades, condicionades i preparades de manera que es puguin utilitzar fàcilment, amb tota seguretat i conforme a l'ús al que se'ls hagi destinat i de forma que els treballadors emprats en les proximitats d'aquestes vies de circulació no corrin cap risc.

- Les dimensions de les vies destinades a la circulació de persones o de mercaderies, incloses aquelles en les que es realitzin operacions de càrrega i descàrrega, es calcularan d'acord amb el número de persones que puguin utilitzar-les simultàniament i amb el tipus d'activitat.

- Quan s'emprin mitjans de transport en les vies de circulació, es preveurà una distància de seguretat suficient o mitjans de protecció adequats per a les demés persones que puguin estar presents en la zona.

- Es senyalitzaran clarament les vies i es procedirà regularment a la seva neteja, control i manteniment.

- Les vies de circulació destinades als vehicles se situaran a una distància suficient dels passos de vianants i de les sortides d'emergència.

8.- Vies i sortides d'emergència

- Les vies i sortides d'emergència romandran expedites i desembocaran lo més directament possible en una zona de seguretat.

- En cas de perill, tots els llocs de treball hauran de poder-se evacuar ràpidament i en condicions de màxima seguretat per als treballadors.

- El número, la distribució i les dimensions de les vies i sortides d'emergència s'establiran en funció de l'ús, dels equips i de les dimensions de l'obra i dels locals, així com del nombre màxim de persones que puguin estar present en ells.

- Les vies i sortides específiques d'emergència es senyalitzaran conforme al Reial Decret 485/1997, de 14 d'abril (modificat segons RD 598/2015), sobre disposicions

mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut al treball. Aquesta senyalització es fixarà en llocs clarament visibles i tindrà la resistència adequada.

- Les vies i sortides d'emergència, així com les vies de circulació que donin accés a elles, no hauran d'estar obstruïdes per cap objecte, de forma que es puguin utilitzar en qualsevol moment sense traves.

9.- Instal·lacions de subministrament i repartiment d'energia

- La instal·lació elèctrica dels llocs de treball s'ajustarà a l'establert en la seva normativa específica.
- En tot cas i llevat de disposicions específiques de la normativa citada, dita instal·lació satisfarà les condicions que s'assenyalen seguidament,

  Les instal·lacions es plantejaran i utilitzaran de manera que no comportin perill d'incendi ni d'explosió i de forma que les persones quedin degudament protegides contra els riscos d'electrocució per contacte directe o indirecte.

  L'elecció dels materials i dels dispositius de protecció tindran en compte el tipus i la potencia de l'energia subministrada, les condicions dels factors externs i la competència de les persones que tinguin accés a les instal·lacions.

  Els serveis de qualsevol tipus existents abans del començament de l'obra seran clarament localitzats, verificats i assenyalats.

  Quan existeixin línies d'estesa elèctrica aèries que puguin afectar a la seguretat en el treball serà necessari desviar-les fora del recinte de l'obra o deixar-les sense tensió. Si això no fos possible, es col·locaran barreres o avisos per a que els vehicles i demès equips es mantinguin allunyats de les mateixes. En el cas de que els vehicles de l'obra haguessin de circular sota l'estesa, s'utilitzarà una senyalització d'advertència i una protecció de delimitació d'altura.

10.- Il·luminació

- Els llocs de treball, els locals i les vies de circulació en l'obra disposaran de llum natural i tindran una il·luminació artificial adequada i suficient durant la nit i quan no sigui suficient la llum natural. En el seu cas, s'utilitzaran punts d'il·luminació portàtils amb protecció antixocs.
- Les instal·lacions d'il·luminació dels locals, dels llocs de treballs i de les vies de circulació es col·locaran de tal manera que la il·luminació resultant no representi un risc d'accident per als treballadors.

11.- Detecció i lluita contra incendis

- Es dotarà a l'obra d'un número suficient de dispositius i equips de lluita contra incendis. Aquests dispositius es verificaran i mantindran amb regularitat, realitzant, a intervals prefixats proves i exercicis de simulació.
- Els equips no automàtics de lluita contra incendis seran de fàcil accés i manipulació. Es senyalitzaran conforme a la normativa sobre senyalització de seguretat i salut en el treball, es fixaran en llocs clarament visibles i tindran la resistència adequada.

12.- Exposició a riscos particulars

- Els treballadors disposaran d'aire net en quantitat suficient tenint en compte els mètodes de treball i les càrregues físiques imposades.
- Els treballadors no estaran exposats a nivells sonors ni a factors externs nocius (per exemple, gasos, vapors o pols), adoptant-se les mesures que corresponguin.
- S'eliminarà amb rapidesa tot dipòsit de qualsevol tipus de brutícia que pogués comportar un risc immediat per a la salut dels treballadors per contaminació de l'aire que respiren o per asfixia.

13.- Factors atmosfèrics

- En les obres a l'exterior, es protegirà als treballadors contra les inclemències atmosfèriques que puguin comprometre la seva seguretat i salut.
- La temperatura serà l'adequada per a l'organisme humà durant el temps de treball i quan les circumstàncies ho permetin, tenint en compte els mètodes que s'apliquin i les càrregues físiques imposades als treballadors.
- La temperatura dels locals de descans, de les zones per al personal de guàrdia, dels serveis higiènics, dels menjadors i dels locals de primers auxilis es controlarà en funció de l'ús específic dels esmentats locals.

14.- Primers auxilis

- Serà responsabilitat del Contractista garantir que els primers auxilis puguin prestar-se en tot moment per personal amb la suficient formació. Així mateix, s'adoptaran les mesures necessàries per a garantir l'evacuació, a fi de rebre cura mèdica, dels treballadors accidentats o afectats per una sobtada indisposició.
- Els locals per a primers auxilis estaran dotats de les instal·lacions i materials de primers auxilis indispensables i tindran fàcil accés per a lliteres. Es senyalitzaran conforme a la normativa sobre senyalització de seguretat i salut en el treball. Un cartell clarament visible indicarà la direcció i el número de telèfon dels serveis mèdics i d'urgència.

15.- Serveis higiènics

- En l'obra els treballadors disposaran d'aigua potable i en el seu cas, d'una altre

beguda apropiada no alcohòlica, en quantitat suficient, tant als locals que ocupin com a prop dels llocs de treball.

- Quan els treballadors hagin de portar roba especial de treball tindran a la seva disposició vestuaris adequats. Els vestuaris seran de fàcil accés, amb les dimensions suficients (amb un mínim de 2 m^2 per persona) i estaran dotats de seients i instal·lacions que permetin a cada treballador posar a assecar la seva roba.

  Quan els vestuaris no siguin necessaris, cada treballador tindrà un espai per a col·locar la seva roba i els seus objectes personals sota clau.

- Quan el tipus d'activitat o la salubritat lo requereixin, es posaran a l'abast dels treballadors dutxes apropiades i en número suficient. Les dutxes tindran aigua corrent, calent i freda.

  Quan no siguin necessàries les dutxes, es col·locaran lavabos apropiats amb aigua corrent i calent si es precisa, a prop dels llocs de treball i dels vestuaris.

- En les proximitats dels llocs de treball, dels locals de descans, dels vestuaris i de les dutxes o lavabos, existiran locals especials equipats amb un número suficient de retrets i de lavabos.

- Els vestuaris, dutxes, lavabos i retrets estaran separats per a homes i dones, excepte que es prevegi una utilització per separat dels mateixos.

  Per a la neteja i conservació d'aquests locals en condicions adequades, es destinarà un treballador amb la dedicació necessària.

- En l'obra existiran instal·lacions específiques per a que els treballadors pugin menjar i en el seu cas, per a preparar els seus dinars amb garanties de seguretat i salut (amb un mínim de 1,2 m^2 per persona).

16.- Disposicions varies

- Els accessos i tot el perímetre de l'obra es tancaran i senyalitzaran de manera visible i identificable, prohibint-se el pas a l'obra de tota persona aliena a la mateixa. Per al compliment d'aquesta disposició es destinarà un treballador-vigilant amb la dedicació necessària.

- Els treballs de desmuntatge, enderrocament, demolició o perforació que puguin suposar un perill per als treballadors s'estudiaran, planificaran i emprendran sota la supervisió d'una persona competent i es realitzaran adoptant les precaucions, mètodes i procediments apropiats.

1.6.- PREVENCIÓ DE RISCOS

L'organització del treball es farà de forma tal que en tot moment la seguretat sigui la màxima possible, tenint en compte les disposicions indicades en l'art. 1.5.

1.6.1.- Proteccions individuals

Les proteccions individuals seran, com a mínim, les següents,

- Casc de seguretat no metàl·lic, classe N, aïllant per a baixa tensió, per a tots els operaris, inclosos els visitants.
- Botes de seguretat, classe III, per a tot el personal que manegui càrregues pesades.
- Guants d'ús general, de cuiro i anti-tall per la manipulació de materials i objectes.
- Ulleres contra impactes i antipols en totes les operacions en que poguessin produir-se despreniments de partícules.
- Protectors auditius.
- Careta antipols i filtres.
- Granotes, de color groc i viu.
- Roba i botes d'aigua homologades.
- Equip per a soldador, guants, maneguets, mandril, polaines, pantalla, etc.
- Armilles i maniguets reflectants, per al personal de senyalització i protecció.

1.6.2.- Proteccions col·lectives

Senyalització general

- Disc d'avís d'obra i senyals d'obligatorietat de l'ús de casc, cinturó de seguretat, caiguda a diferent nivell, maquinària pesada en moviment, càrregues suspeses, incendi i explosions.
- Entrada i sortida de materials.
- Prohibit el pas a tota persona aliena a l'obra, prohibit encendre foc i prohibit aparcar.
- Senyal informativa de localització de farmaciola i d'extintor.
- Cinta d'abalisament.
- Instal·lació elèctrica
- Conductors de protecció i piques de posta a terra.
- Interruptors diferencials, 30 mA de sensibilitat per a il·luminació i 300 mA per a força.
- Pòrtics de protecció de línies elèctriques.

Protecció contra incendis i explosions

- Extintors portàtils del tipus o marca homologats.
- Proteccions específiques
- Avisador acústic en màquines.
- Vies, escales i passarel·les independents per a l'accés del personal al tall.
- Baranes de protecció.

- Senyalització amb cinta d'abalisament i senyals indicatives de risc de caiguda.
- Baranes rígides tipus new jersey en el límit amb vies de circulació de maquinària.
- Plataformes de treball amb un mínim de 60 cm d'ample.
- Carro porta-ampolles.
- Vàlvules antiretrocés en mànegues.

Així com totes les disposicions indicades en l'art. 1.5.

1.6.3.- Prevenció de riscos de danys a tercers

S'analitzaran els accessos naturals a l'obra, prohibint el pas a tota persona aliena a la mateixa, col·locant tancaments rígids, senyalització adequada i demés mesures necessàries.

Per al compliment d'aquesta disposició es destinarà durant tota l'obra un treballador-vigilant amb la dedicació que sigui precisa.

1.7.- SERVEI MÈDIC, RECONEIXEMENT I FARMACIOLA

El Contractista disposarà d'un Servei Mèdic d'Empresa propi o mancomunat, segons el Reglament dels Serveis Mèdics d'Empresa.

Tots els operaris que treballin a l'obra objecte d'aquest contracte hauran de passar un reconeixement mèdic previ a la seva admissió, que serà repetit en el període d'un any.

La farmaciola es trobarà en un local net i adequat, estarà senyalitzada convenientment i romandrà tancada, però no sota clau o cadenat per no dificultar l'accés al material d'urgència.

La persona que ho atengui habitualment, a més dels coneixements mínims necessaris i de la seva pràctica, estarà preparada en cas d'accident per redactar un comunicat de farmaciola que posteriorment, amb més dades, servirà per realitzar el comunicat intern de l'empresa i ulteriorment, si fos precís, com a base per a la redacció del comunicat oficial d'accident.

En qualsevol cas el contingut mínim i els mitjans amb els quals ha de comptar la farmaciola serà el previst en la normativa específica sobre farmacioles d'empresa.

La persona encarregada del seu ús refarà immediatament el material utilitzat. Independentment d'això es revisarà mensualment la farmaciola reposant o substituint tot el que fos de menester.

1.8.- SERVEIS TÈCNICS DE SEGURETAT I FORMACIÓ DEL PERSONAL

El Contractista disposarà pels seus propis medis o per medis externs, d'assessorament en seguretat i salut per al compliment del Reial Decret 486/1997, de 14 d'abril, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut als llocs de treball.

Tots els operaris rebran, a l'ingressar a l'obra, una exposició detallada dels mitjans de treball i dels riscos que pugessin comportar, juntament amb les mesures de previsió, prevenció i protecció que haguessin d'utilitzar.

S'impartiran a tots els treballadors un mínim de 5 (cinc) hores lectives de seguretat i salut en el treball. En aquestes hores a més de les normes i senyals de seguretat i de les mesures d'higiene, se lis ensenyarà la utilització de les proteccions col·lectives i individuals.

Els operaris seran àmpliament informats de les mesures de seguretat, personals i col·lectives, que han d'establir-se en el tall en que estiguin adscrits, així com en els confrontats. Cada vegada que un operari canvi de tall o activitat es repetirà l'operació anterior.

El Contractista garantirà i conseqüentment serà responsable de la seva omissió, que tots els treballadors que es trobin a l'obra coneixen totes les normes de seguretat que siguin d'aplicació.

El Contractista escollirà els operaris més idonis als que impartirà cursets especials de socorrisme i primers auxilis, formant monitors de seguretat o socorristes.

Les missions específiques del monitor de seguretat seran les que segueixen, intervenir amb rapidesa i eficàcia en totes aquelles ocasions en que es produeixi un accident, traient, en primer lloc al company ferit del perill i després, donant-li l'atenció necessària, realitzant la cura d'urgència i transportant-lo en les millors condicions al centre mèdic o vehicle per poder arribar a ell.

Els talls de treball es distribuiran de tal manera que tots disposin d'un monitor de seguretat o socorrista. Amb cartells degudament senyalitzats i si fos possible, mitjançant cartrons individuals repartits a cada operari es recordaran i indicaran les instruccions a seguir en cas d'accident.

Per al compliment d'aquesta funció, en els cartells o en els cartrons individuals repartits es trobaran les dades que segueixen junt al seu telèfon, direcció del Centre Mèdic més proper, Servei Propi, Mútua Patronal i Hospital o Ambulatori. També amb el telèfon o telèfons, els serveis més propers d'ambulàncies i taxis.

1.9.- ÒRGANS DE SEGURETAT I SALUT EN L'OBRA

El Contractista anomenarà un supervisor de seguretat que serà o un tècnic del servei tècnic de seguretat o un socorrista dels que s'ha esmentat al parlar de la formació del personal. En tot cas serà una persona degudament preparada en aquestes matèries.

El supervisor de seguretat tindrà al seu càrrec les funcions següents,

- Promoure l'interès i cooperació dels operaris en ordre a la seguretat i salut en el treball.
- Comunicar per ordre jeràrquic o, en el seu cas, directament a l'empresari, les situacions de perill que puguin produir-se en qualsevol lloc de treball i proposar les mesures que, al seu judici, hagin d'adoptar-se.
- Examinar les condicions relatives a l'ordre, neteja, ambient, instal·lacions, màquines, eines i processos laborals a l'obra i comunicar a l'empresari l'existència de riscos que puguin afectar a la seguretat i/o salut dels treballadors, amb l'objectiu de que siguin posades en pràctica les oportunes mesures de prevenció.

- Donar, com qualsevol monitor de seguretat o socorrista, els primers auxilis als accidentats i proveir el que fos necessari per que rebin la immediata assistència sanitària que l'estat o la situació dels mateixos pugui requerir.

El Contractista acomplirà a més les condicions imposades a la normativa que regula la constitució, composició i funcions dels Òrgans de Seguretat i Higiene en el Treball o bé marcat en el Conveni Col·lectiu Provincial, formant en cas necessari el corresponent Comitè de Seguretat i Salut en el Treball amb les seves atribucions específiques.

Es constituirà també una Comissió de Coordinació d'Activitats Empresarials composta per el cap d'obra del Contractista, el supervisor de seguretat i un tècnic de prevenció de cadascuna de les empreses, principals o subcontractades, que intervinguin simultàniament en l'obra.

El Comitè de Seguretat i Salut es reunirà periòdicament, efectuant un seguiment específic, entre uns altres, dels següents temes,

- Coordinació i gestió dels treballs que es realitzen a l'obra amb les subcontractes, col·laboradors i treballadors autònoms.
- Seguiment i actualització del Pla de Seguretat i Salut en el cas de produir-se durant el transcurs de l'obra situacions noves no contemplades inicialment.
- Comprovació de l'existència, ús i estat de les proteccions personals, les quals tindran fixades un període de vida útil, rebutjant-se al seu terme.

  Quan per les circumstàncies del treball es produeixi una deterioració més ràpida d'una determinada peça, es reposarà independentment de la durada prevista.

  El lliurament de les proteccions personals als treballadors es controlarà mitjançant fitxes nominals d'entrega de material.
- Revisió de l'existència, utilització i correcte estat de les proteccions col·lectives.

  Igual que para les proteccions personals, quan per les circumstàncies del treball es produeixi una deterioració més ràpida d'un determinat equip o protecció, es reposarà aquest independentment de la durada prevista.
- Comprovació en les instal·lacions del personal, de l'equipament establert i la seva actualització en funció del nombre de treballadors presents en l'obra.
- Revisió de les Instal·lacions mèdiques, de la farmaciola i reposició del material que pugui haver-se consumit.
- Investigació d'accidents, notificació dels ocorreguts en l'obra, sol·licitant l'anàlisi dels fets a l'empresa corresponent.

Recurs Preventiu

En compliment del RD 171/2004 pel qual es desenvolupa l'article 24 de la Llei 31/1995, de prevenció de riscos laborals en matèria de coordinació d'activitats empresarials i el RD 604/2006 pel qual es modifica el RD 1627/1997, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció, cada Contractista a de nomenar abans d'iniciar els treballs, el seu propi Recurs Preventiu.

La presència al Centre de Treball dels Recursos Preventius que cada Contractista vendrà explícitament determinada en el Pla e Seguretat i Salut de l'obra i sempre que,

1. Els riscos es puguin veure agreujats o modificats en el desenvolupament del procés o l'activitat, per la concurrència d'operacions diverses que es desenvolupen successivament o simultàniament i que facin precís el control de la correcta aplicació dels mètodes de treball.
2. Quan durant l'obra es desenvolupin treballs amb riscos especials, tal com es defineixen al RD1627/1997, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció,
   - Treballs amb riscos especialment greus de sepultament, enfonsament o caiguda d'altura, per les particulars característiques de l'activitat desenvolupada, els procediments aplicats o l'entorn del lloc de treball.
   - Treballs en els quals l'exposició a agents químics o biològics suposi un risc d'especial gravetat.
   - Treballs en la proximitat de línies elèctriques d'alta tensió.
   - Treballs amb exposició a radiacions ionitzants pels quals la normativa específica obliga a la delimitació de zones controlades o vigilades.
   - Treballs que exposin a risc d'ofegament per immersió.
   - Obres d'excavació de túnels, pous i altres treballs que suposin moviments de terra subterranis.
   - Treballs d'immersió amb equip subaquàtic o en calaixos d'aire comprimit.
   - Treballs que impliquin l'ús d'explosius.
   - Treballs que requereixin muntar o desmuntar elements prefabricats pesats.

La seva presència tindrà com a objecte vigilar el compliment de les mesures incloses en el Pla de Seguretat i Salut en el treball i comprovar l'eficàcia d'aquestes.

Quan s'observi un deficient compliment de les activitats preventives farà les indicacions necessàries per al correcte i immediata observança de les activitats preventives. Haurà de posar aquestes circumstàncies en coneixement de l'empresari perquè aquest adopti mesures precises per corregir les deficiències comprovades si aquestes no haguessin estat encara esmenades.

Quan s'observi absència, insuficiència o falta d'adequació de les mesures preventives, posarà tal circumstància en coneixement de l'empresari, que procedirà de manera immediata a l'adopció d'accions per a corregir les deficiències i a la modificació del Pla de Seguretat i Salut.

El treballador responsable com Recurs Preventiu, es comprometrà per escrit a desenvolupar les funcions assignades en matèria de prevenció de riscos laborals, responent de les seves actuacions d'acord amb la seva capacitat, els mitjans disponibles i el temps necessari per a això.

1.10.- PLA DE SEGURETAT I SALUT

D'acord amb aquest Estudi el Contractista redactarà, abans del començament de l'obra, un Pla de Seguretat i Salut en el treball en el que s'analitzin, estudiïn, valorin i desenvolupin, en funció del seu propi sistema d'execució, dels equips i maquinària que preveu incorporar a l'obra i de la programació dels treballs que estableixi, els riscos i les previsions contingudes en el mateix.

Aquest Pla incorporarà un "**Pla d'Emergència**" interior incloent la definició dels accessos i vies de circulació i d'evacuació de l'obra, així com la ubicació dels extintors i altres equips contraincendis necessaris, la situació de la farmaciola i de les instal·lacions mèdiques i els procediments específics a contemplar en el cas d'un accident, ja sigui per causa de la pròpia obra, com derivada d'un risc extern, incendi, explosió, electrocució, etc.

Molt especialment el Contractista tindrà en compte en el Pla de Seguretat i Salut les condicions concretes de l'obra, considerant que les obres projectades ho han estat sota el condicionant que totes les actuacions a plantejar tenen una component de mà d'obra important, la qual cosa en la situació actual de manteniment d'una "distància mínima social", suposarà limitacions d'espai i rendiments reduïts i que el Contractista haurà de contemplar i gestionar.

El Pla i les seves possibles actualitzacions, serà revisat i aprovat pel Coordinador de l'obra.

1.11.- LLIBRE D'INCIDÈNCIES

En l'oficina principal del Contractista o en el punt que determini el "Coordinador en matèria de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra" hi haurà un Llibre d'Incidències habilitat a l'efecte, facilitat per l'organisme competent.

Aquest Llibre constarà de fulls per duplicat que es destinaran a,

- Inspecció de Treball i Seguretat Social de la província on es realitza l'obra.
- Coordinador en matèria de Seguretat i Salut.

D'acord al Reial Decret 1627/1997, podran fer anotacions en aquest Llibre,

- El Coordinador en matèria de Seguretat i Salut.
- Els representants del Contractista i dels treballadors.
- Els tècnics dels Gabinets Provincials de Seguretat.

Únicament es podran fer esmenes relacionades amb la inobservança de les instruccions i recomanacions preventives recollides en el Pla de Seguretat i Salut. Efectuada una anotació es remetrà, en un termini màxim de 24 hores, una còpia del Llibre a la Inspecció de Treball i Seguretat Social corresponent.

1.12.- GESTIÓ MEDIAMBIENTAL

La Gestió Mediambiental de l'obra es regirà per l'establert en el document "Memòria Ambiental" del Projecte, on es defineixen i justifiquen mesures concretes i adients a les característiques de l'obra projectada, per tal de minimitzar el seu impacte ambiental, al mateix temps que es fixen les bases sobre les quals el Contractista haurà de instrumentalitzar les seves propostes específiques mediambientals.

Dins la política de minimització de l'impacte mediambiental de l'obra és troba el control i la gestió sostenible dels residus que es deriven de l'activitat projectada.

En aquest sentit, l'estimació del pes i el volum dels residus que es generaran durant l'execució, a fi d'ajustar les mesures a preveure per a la seva minimització i tractament, es la que s'incorpora com apèndix a la Memòria Ambiental, en el qual s'inclou el "Estudi de Gestió de Residus" complet de l'obra a desenvolupar pel Contractista en fase d'execució.

Barcelona, abril 2025

L'AUTOR DE L'ESTUDI
Coordinador en matèria de Seguretat i Salut



Javier Gete-Alonso
Enginyer de Camins

2.- PLÀNOLS



Ajuntament de Barcelona

PROJECTISTA:
SEGOS management
Javier Gete-Alonso
Enginyer de Camins

PROJECTE:
Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació dels túnels de la Ronda del Litoral en el Tram Colom - Moll de la Fusta. Fase 1

DENOMINACIÓ:
Seguretat i Salut
Situació

ESCALA:	DATA	PLÀNOL
1/3.000	Abril 2025	1
ARXIU CAD: Seg-salut-01_1.dwg		1 DE 3

PASSEIG DE COLOM

Preguem disculpin les molèsties

Preguem disculpin les molèsties

ES OBLIGATORI SEGUIR TOTES LES NORMES DE SEGURTAT

PROHIBIT EL PAS A TOTA PERSONA ALIENA A L'OBRA

ES OBLIGATORI SEGUIR TOTES LES NORMES DE SEGURTAT

PROHIBIT EL PAS A TOTA PERSONA ALIENA A L'OBRA

PERICÓ REG

CASETES D'OBRA

PUNT VERD

ACOPI MATERIALS

CENTRAL INJECCIÓ

CARRIL BICI

mín. 1.90

2.27

5.03

5.87

5.85

≈4.00

≈5.00

≈3.50

≈3.00

≈4.00

≈8.00

MAQUINÀRIA

-1.92

-0.21

CANALITZACIÓ PROVISIONAL INJECCIÓ, AIGUA i ENERGIA

MÒDUL BICING A DESMUNTAR

ENTRADA TÙNEL (arc existent)

0.83

3.84

2.74

2.56

3.52

LLEGENDA

TANCA D'OBRA

ES OBLIGATORI SEGUIR TOTES LES NORMES DE SEGURTAT

PROHIBIT EL PAS A TOTA PERSONA ALIENA A L'OBRA

CARTELL NORMATIU D'OBRA

INSTAL·LACIÓ D'OBRA

SUPERFÍCIE aprox. 200 m²

PRESA ELÈCTRICA 80 KVA

PRESA D'AIGUA 2 l/sg (1 1/4")

Ajuntament de Barcelona

PROJECTISTA:

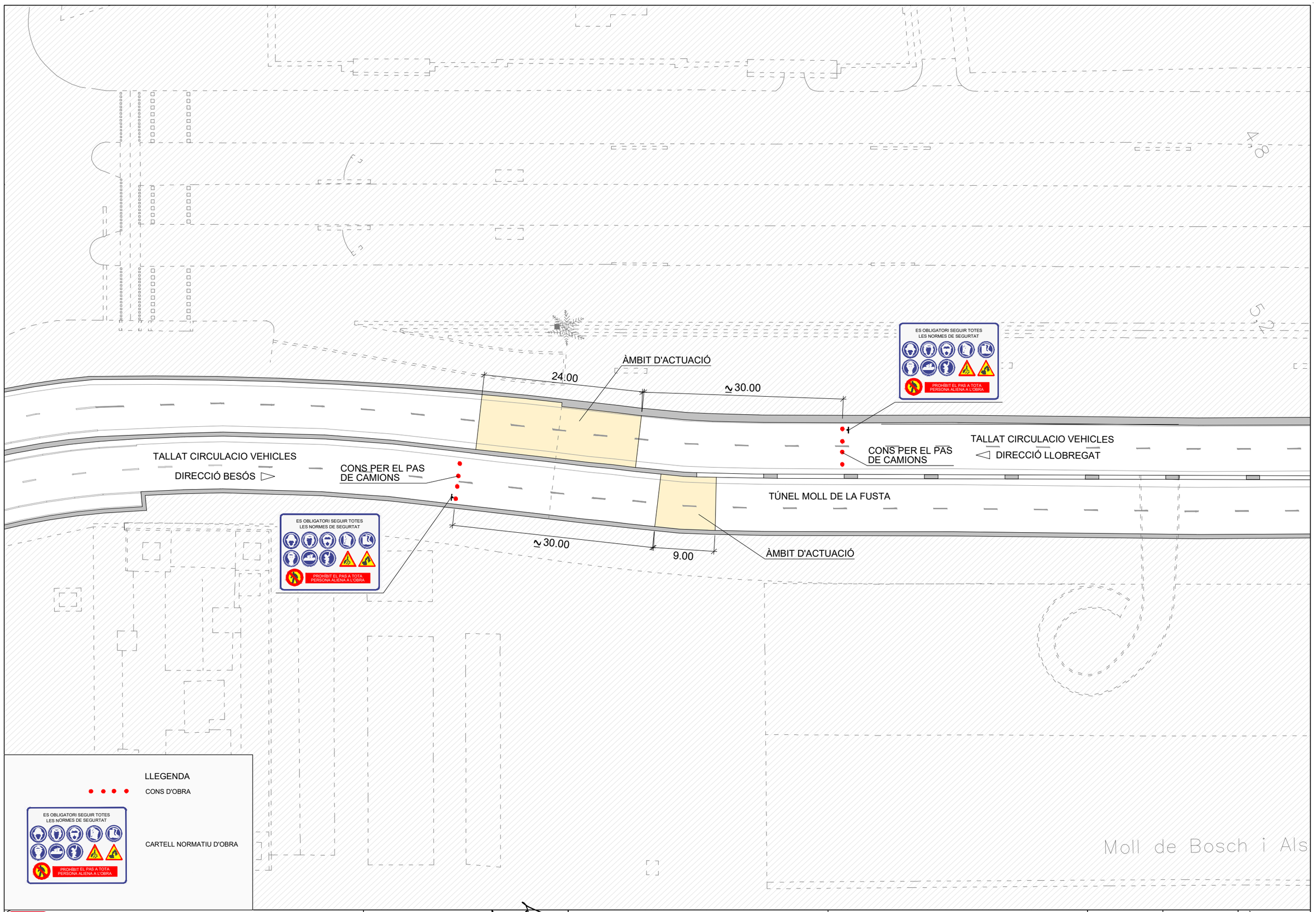
SEGOS management

Javier Gete-Alonso
Enginyer de Camins

PROJECTE:
Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació dels túnels de la Ronda del Litoral en el Tram Colom - Moll de la Fusta. Fase 1

DENOMINACIÓ:
Seguretat i Salut
Implantació Exterior Obra

ESCALA:	DATA	PLÀNOL
1/500	Abril 2025	1
ARXIU CAD	Seg-salut-01_2.dwg	2 DE 3



LLEGENDA

CONS D'OBRA

CARTELL NORMATIU D'OBRA

Ajuntament de Barcelona

PROJECTISTA:

SEGOS management

Javier Gete-Alonso
Enginyer de Camins

PROJECTE:

Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació dels túnels de la Ronda del Litoral en el Tram Colom - Moll de la Fusta. Fase 1

DENOMINACIÓ:

Seguretat i Salut
Implantació interior Obra

ESCALA:	DATA	PLÀNOL
1/500	Abril 2025	1
ARXIU CAD: Seg-salut-01_3.dwg		3 DE 3



PRIMERS AUXILIS



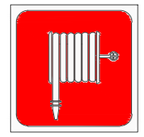
DUTXA DE SEGURETAT



LLITERA



NETEJA D'ULLS



MÀNEGA PER INCENDIS



EXTINTOR



DIRECCIÓ FINS A PRIMERS AUXILIS





DIRECCIÓ QUE S'HA DE
SEGUIR (COMPLEMENTÀRIA)



CARTELL D'EMERGÈNCIES



TELÈFON D'AVÍS PER LA
LLUITA CONTRA INCENDIS



DIRECCIÓ QUE ES DEU
DE SEGUIR (COMPLEMENTÀRIA)



VIA / SORTIDA DE SOCORS





TELÈFON DE SALVAMENT
I PRIMERS AUXILIS

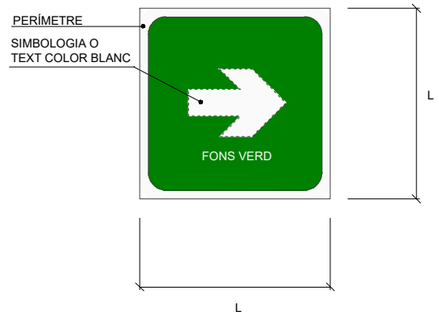


POLSADOR D'ALARMA



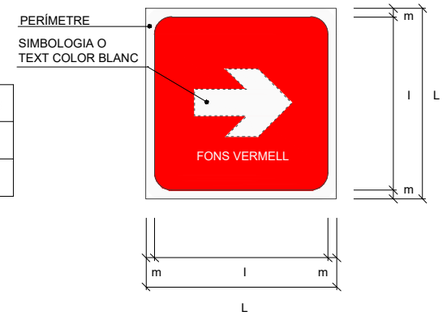
ESCALA D'INCENDIS

DIMENSIONS (mm)	L	594	420	297	210	148	105



SENYALS DE SALVAMENT I PRIMERS AUXILIS

DIMENSIONS (mm)	L	594	420	297	210	148	105
	I	534	378	267	188	132	95
	m	30	21	15	11	8	5



SENYALS DE LLUITA CONTRAINCENDIS

Ajuntament de Barcelona

PROJECTISTA:
SEGOS management
Javier Gete-Alonso
Enginyer de Camins

PROJECTE:
Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació dels túnels de la Ronda del Litoral en el Tram Colom - Moll de la Fusta. Fase 1

DENOMINACIÓ:
Seguretat i Salut
Senyalitzacions Contraincendis i Primers Auxilis

ESCALA:	DATA
s/e	Abril 2025
ARXIU CAD	Seg-salut-02.dwg

PLÀNOL 2

1 DE 1



RISC D'INCENDI



CAIGUDES AL
MATEIX NIVELL



TERRES ABOCADES



RISC DE CÀRREGUES
SUSPESES



RISC DE CORROSIÓ



RISC ELÈCTRIC



CAIGUDA D'OBJECTES



DESPRENDIMENTS



MÀQUINES PESADES
EN MOVIMENT

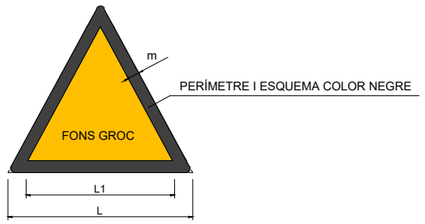


RISC DE CÀRREGES
SUSPESES



CAIGUDES A
DIFERENTS NIVELLS

DIMENSIONS EN mm		
L	L_1	m
594	492	30
420	348	21
297	246	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5



SENYALITZACIÓ DE SEGURETAT A PEU D'OBRA
SENYALS D'ADVERTENCIA DE PERILL



UTILITZAR CARETA



UTILITZAR CASC



UTILITZAR PROTECTORS
AUDITIUS



UTILITZAR ULLERES



UTILITZAR GUANTS



UTILITZAR GUANTS
DIELÈCTRICS



UTILITZAR BOTES



UTILITZAR BOTES
DIELÉCTRIQUES



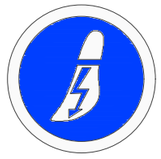
EL.LIMINAR PUNTES



UTILITZAR CINTURÓ
DE SEGURETAT



UTILITZAR CINTURÓ
DE SEGURETAT



UTILITZAR CALÇAT
ANTIESTÀTIC



UTILITZAR ULLERES
O PANTALLES



UTILITZAR PANTALLA



OBLIGACIÓ DE RENTAR-SE
LES MANS



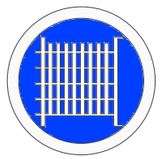
UTILITZAR PROTECTOR
AJUSTABLE



PROTECCIÓ OBLIGATORIA
DEL COS



EMPÈNYER NO ESTIRAR

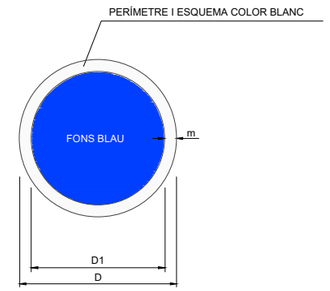


UTILITZAR PROTECTOR FIX



OBLIGACIÓ GENERAL

DIMENSIONS EN mm		
D	D_1	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5



SENYALITZACIÓ DE SEGURETAT A PEU D'OBRA
SENYALS D'OBLIGACIÓ

Ajuntament de Barcelona

PROJECTISTA:
SEGOS management
Javier Gete-Alonso
Enginyer de Camins

PROJECTE:
Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació dels túnels de la Ronda del Litoral en el Tram Colom - Moll de la Fusta. Fase 1

DENOMINACIÓ:
Seguretat i Salut
Senyalitzacions d'Advertiment i Seguretat

ESCALA:	DATA	PLÀNOL
s/e	Abril 2025	3
ARXIU CAD: Seg-salut-03.dwg		1 DE 1



RISC D'ELECTRICITAT



RISC D'INCENDI



AIGUA NO POTABLE



PROHIBIT APAGAR
AMB AIGUA



PROHIBIT ENCENDRE FOC



PROHIBIT FUMAR



PROHIBIT TREPITJAR
SÒL NO SEGUR



RISC DE CORROSIÓ



RISC ELÈCTRIC



PROHIBIT EL PAS
A CARRETES



PROHIBIT EL PAS
A VIANANTS



PROHIBIT ACCIONAR



NO CONECTAR
ES TREBALLA



NO MANIOBRAR



TERRES NO COMPACTES



RISC ELÈCTRIC



PROHIBIT EL PAS A TOTA
PERSONA ALIENA A L'OBRA



PROHIBIDA L'ENTRADA



PROHIBIT EL PAS

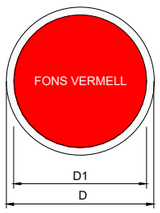


STOP, NO PASSAR



PROHIBIT ACOMPANYANTS

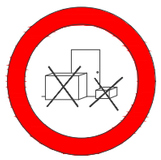
DIMENSIONS EN mm		
D	D_1	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5



SENYALS DE PRESCRIPCIÓ, IMPERATIVES Y DE PERILL

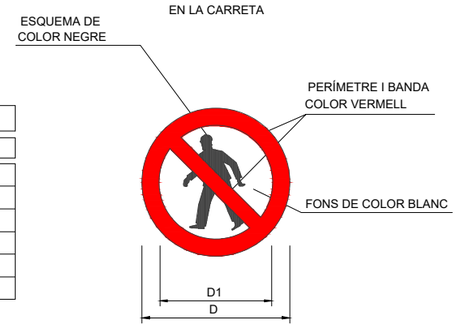


PROHIBIT A PERSONES



PROHIBIT DEPOSITAR MATERIALS
MANTENER LLIURE EL PAS

DIMENSIONS EN mm		
D	D_1	e
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8



SENYALS DE PROHIBICIÓ

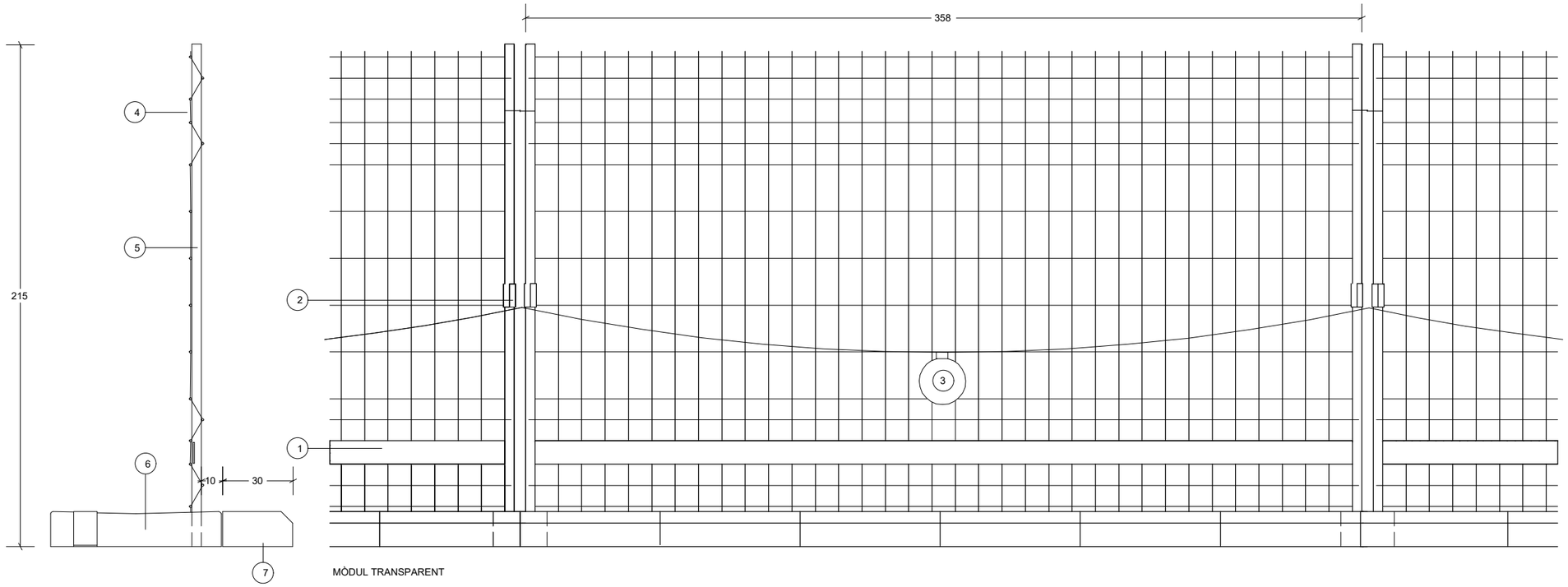
Ajuntament de Barcelona

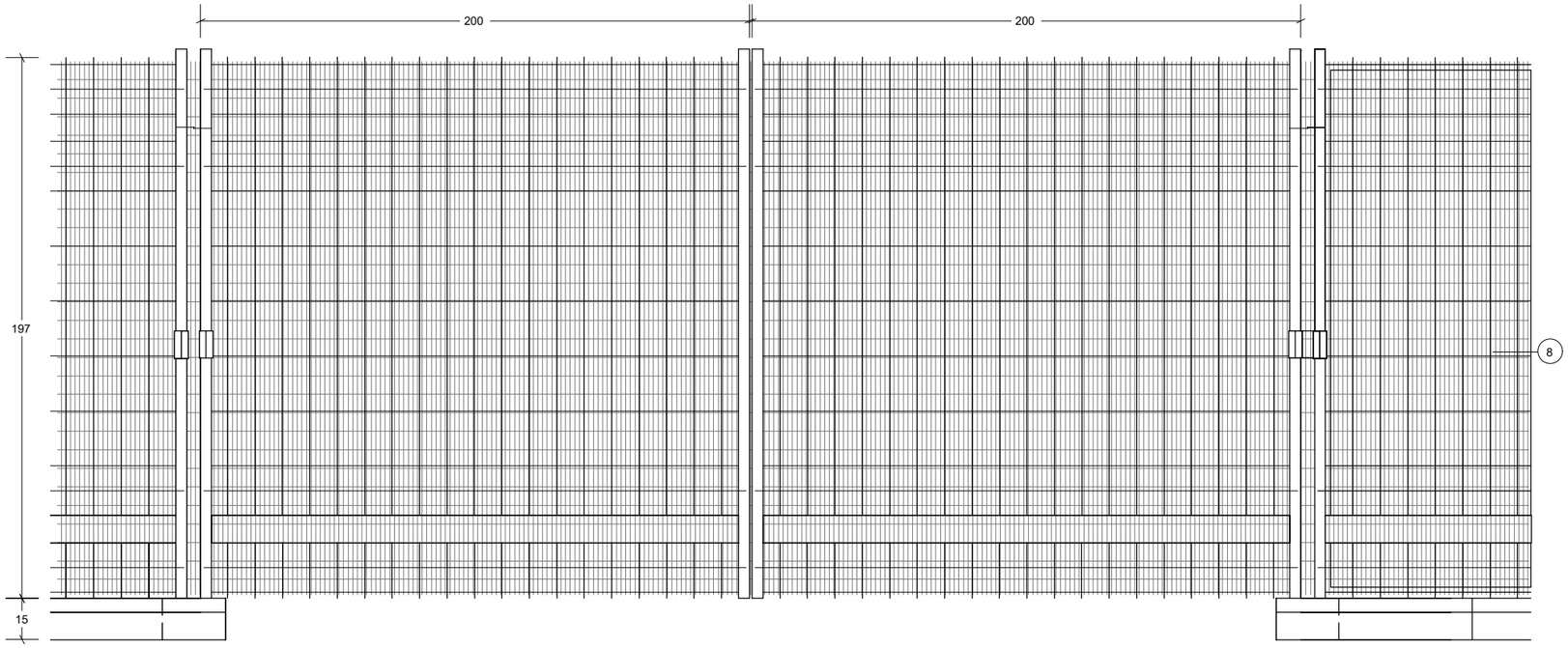
PROJECTISTA:
SEGOS management
Javier Gete-Alonso
Enginyer de Camins

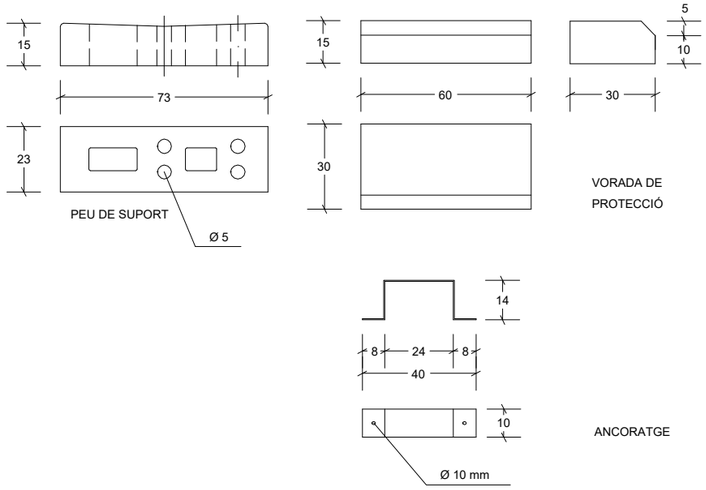
PROJECTE:
Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació dels túnels de la Ronda del Litoral en el Tram Colom - Moll de la Fusta. Fase 1

DENOMINACIÓ:
Seguretat i Salut
Senyalitzacions d'Advertiment i Prohibició

ESCALA:	DATA	PLÀNOL
s/e	Abril 2025	4
ARXIU CAD	Seg-salut-04.dwg	1 DE 1







TANCA D'OBRA A LA VIA PÚBLICA

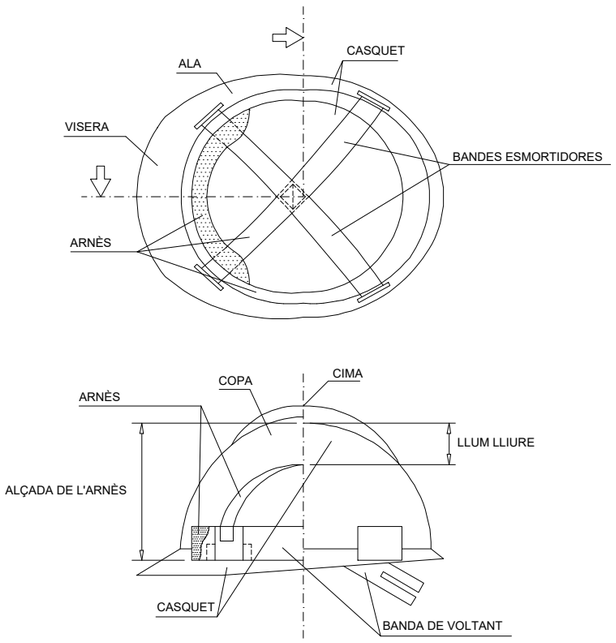
Ajuntament de Barcelona

PROJECTISTA: SEGOS management — Javier Gete-Alonso, Enginyer de Camins

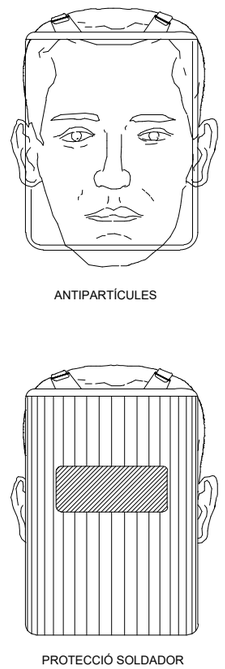
PROJECTE: Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació dels túnels de la Ronda del Litoral en el Tram Colom - Moll de la Fusta. Fase 1

DENOMINACIÓ: Seguretat i Salut — Tanca d'Obra

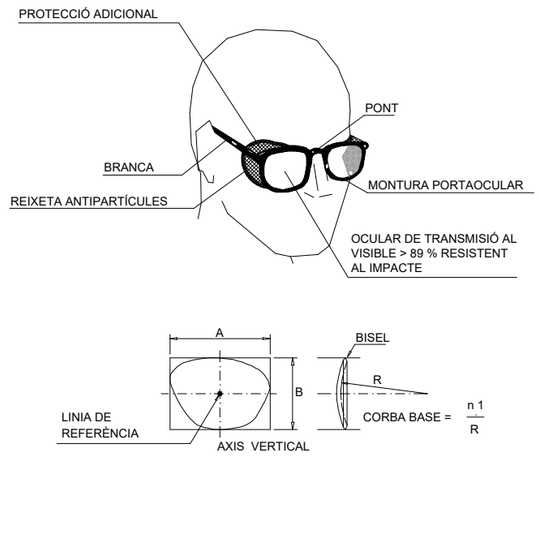
ESCALA:	DATA	PLÀNOL
s/e	Abril 2025	5
ARXIU CAD: Seg-salut-05.dwg		1 DE 1



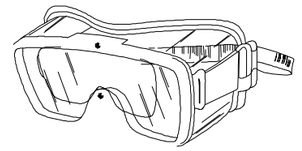
CASC DE SEGURETAT



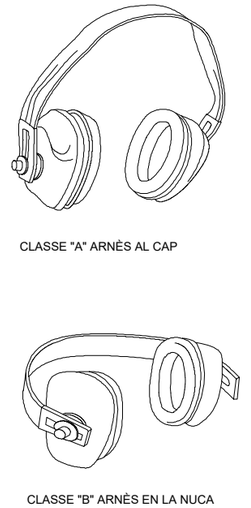
PANTALLA FACIAL



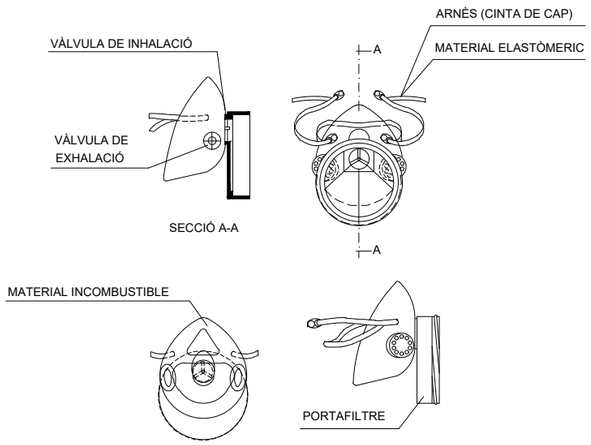
ULLERES DE SEGURETAT



ULLERES CONTRA IMPACTES

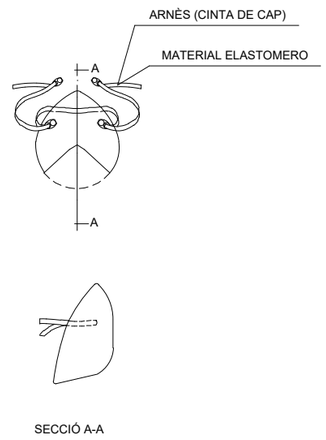


CASCOS PROTECTORS DEL SOROLL

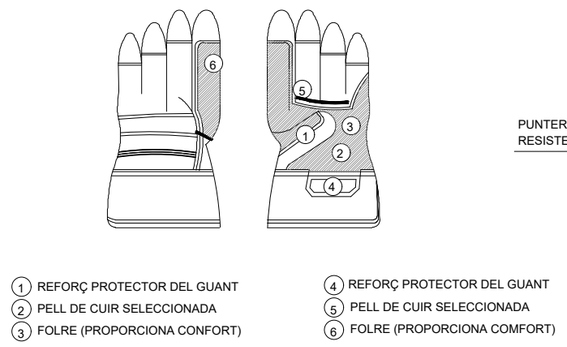


CARETA ANTI PARTÌCULES

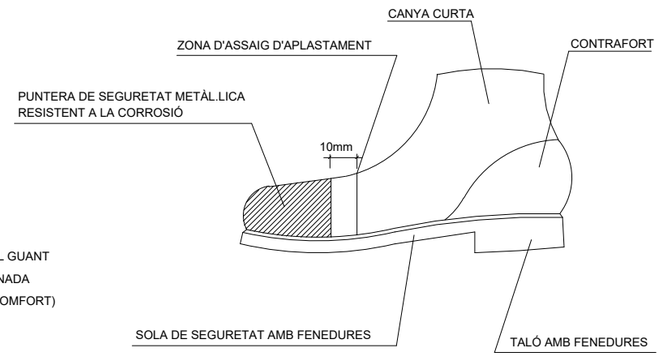
AMB FILTRE RECANVIABLE



MASCARETA DE PAPER ANTI POLS



GUANTS DE CUIR FLOR I LONETA



BOTES DE SEGURETAT (REFORÇOS)

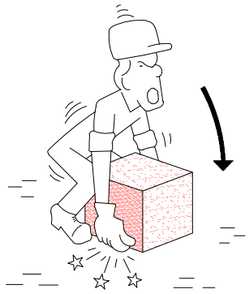
Ajuntament de Barcelona

PROJECTISTA: SEGOS management — Javier Gete-Alonso Enginyer de Camins

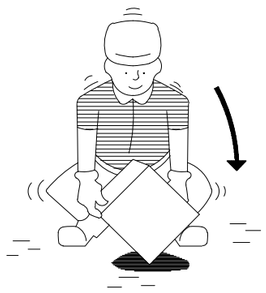
PROJECTE: Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació dels túnels de la Ronda del Litoral en el Tram Colom - Moll de la Fusta. Fase 1

DENOMINACIÓ: Seguretat i Salut
Proteccions individuals

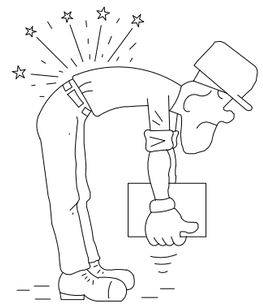
ESCALA:	DATA	PLÀNOL
s/e	Abril 2025	6
ARXIU CAD: Seg-salut-06.dwg		1 DE 1



INCORRECTE



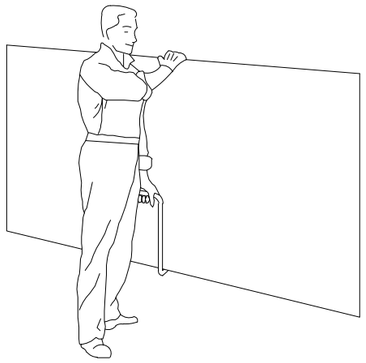
CORRECTE



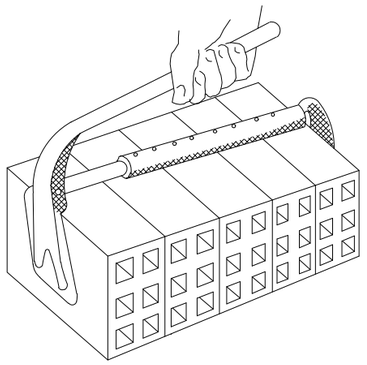
INCORRECTE



CORRECTE



TRANSPORT DE PLAQUES



PINÇA PER TOTXOS

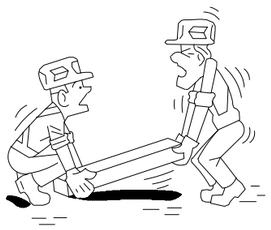


INCORRECTE

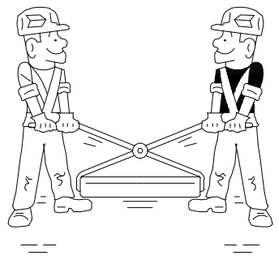


CORRECTE

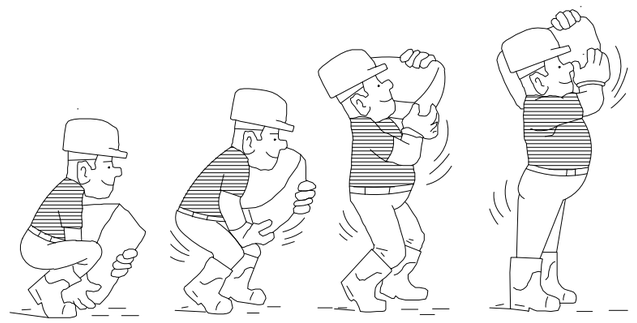
FORMA DE CARGA MANUAL



INCORRECTE



CORRECTE



AIXECAMENT CORRECTE DE SACS

MANIPULACIÓ D'ELEMENTS A L'OBRA

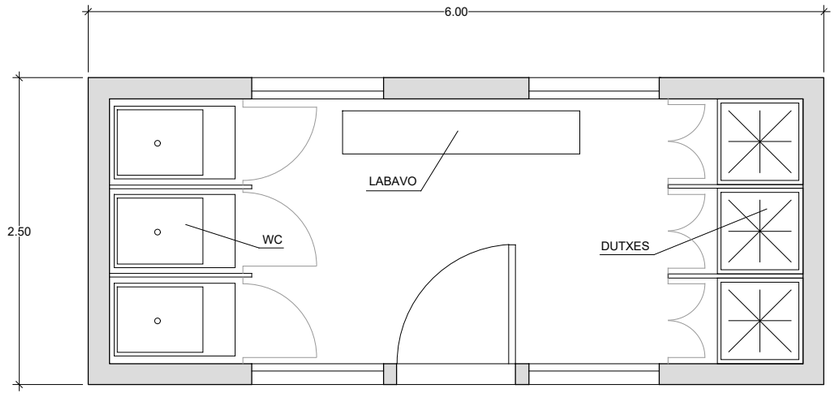
Ajuntament de Barcelona

PROJECTISTA:
SEGOS management
Javier Gete-Alonso
Enginyer de Camins

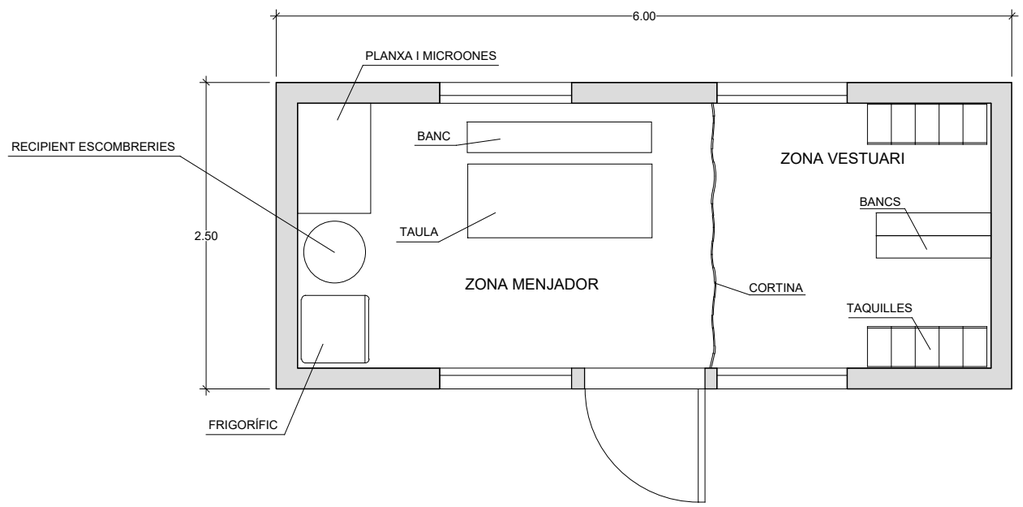
PROJECTE:
Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació dels túnels de la Ronda del Litoral en el Tram Colom - Moll de la Fusta. Fase 1

DENOMINACIÓ:
Seguretat i Salut
Manipulació d'elements a l'obra

ESCALA:	DATA	PLÀNOL
s/e	Abril 2025	7
ARXIU CAD: Seg-salut-07.dwg		1 DE 1



SERVEIS HIGIENICS



MENJADOR I VESTUARI

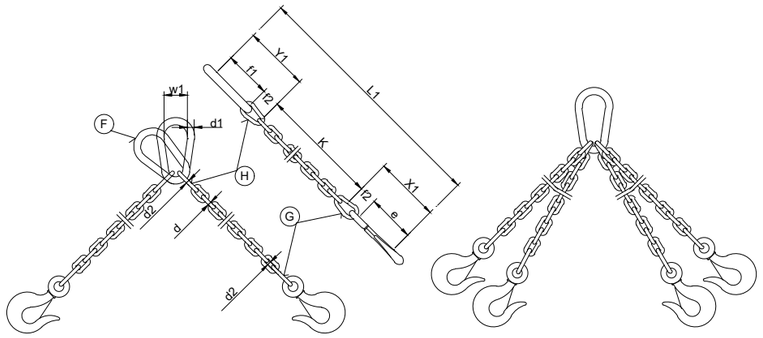
Ajuntament de Barcelona

PROJECTISTA: SEGOS management — Javier Gete-Alonso, Enginyer de Camins

PROJECTE: Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació dels túnels de la Ronda del Litoral en el Tram Colom - Moll de la Fusta. Fase 1

DENOMINACIÓ: Seguretat i Salut
Vestuaris i serveis d'obra

ESCALA:	DATA	PLÀNOL
1/50	Abril 2025	8
ARXIU CAD: Seg-salut-08.dwg		1 DE 1



CADENA DE CÀRREGA	CADENA D'ARRO-SEGAMENT	CÀRREGA UTIL			X1	Y1	LONGITUT DE LA CADENA ACABADA PER K=1000 mm.	DETALL F			DETALLS G i H		
		∝ = 45°	∝ = 90°	∝ =120°									
Gruix nominal d mm.	DIN 689 e mm.	Kgs.	Kgs.	Kgs.	mm.	mm.	L1 mm.	f1 mm.	d1 mm.	w1 mm.	f2 mm.	f3 mm.	d2 mm.
5	62	150	110	80	80	77	1157	55	11	30	18	22	6
6	62	230	180	125	83	92	1175	66	13	36	21	26	7
7	82	330	250	185	107	107	1214	77	16	42	25	30	9
8	82	500	400	275	110	122	1232	88	18	48	28	34	10
10	113	850	650	475	148	157	1305	110	22	60	35	47	13
13	133	1450	1100	800	179	200	1379	145	25	78	46	55	16
16	167	2250	1750	1250	223	245	1468	175	35	96	56	70	19
18	211	2700	2100	1500	274	276	1550	200	40	108	63	76	21
20	211	3400	2650	1900	281	305	1586	220	45	120	70	85	25
23	236	4500	3500	2500	317	354	1671	255	51	138	81	99	27
26	265	5800	4500	3200	356	398	1754	285	57	156	91	113	31
28	299	6800	5200	3750	397	430	1827	310	63	168	98	120	35
30	299	7700	6000	4250	404	460	1864	330	66	180	105	130	38
33	334	9000	7000	5000	449	503	1952	360	72	200	115	143	40
36	373	11000	8700	6250	499	536	2035	380	78	215	126	156	43
39	422	13500	10500	7500	559	570	2129	400	87	235	137	170	47
42	422	15000	12000	8500	569	600	2169	420	93	250	147	180	49
45	472	18000	14000	10000	632	635	2267	440	100	270	160	195	54
48	528	20000	15400	11000	698	665	2363	460	105	290	170	205	58
51	528	22500	17500	12500	708	700	2408	480	110	305	180	220	62
54	592	25000	19500	14000	782	730	2512	500	120	325	190	230	65
57	592	28000	21700	15500	792	765	2557	520	125	340	200	245	69
60	592	30000	24000	17000	802	800	2602	540	130	360	210	260	73

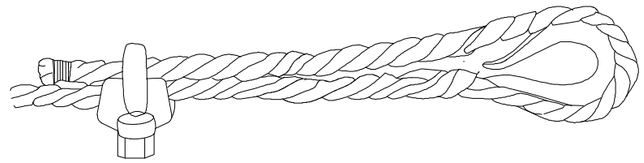
Els valors de la longitud de la cadena K, es calcularan amb multiples del pas t, segons DIN 766.

Aquestes eslingues també es construeixen amb gafa en compte de ganxo.

Al remolcar mes de dos ramals de cadena, es recomana calcular com resistents només dues d'elles.

ESLINGUES DE SEGURETAT

PRIMERA OPERACIÓ



L'APLICACIÓ DE LA PRIMERA GAFA:

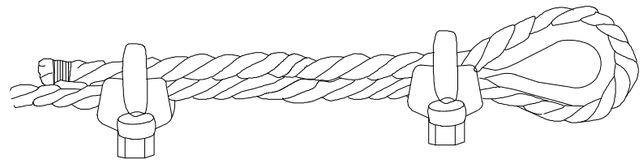
-ES DEIXARÀ UNA LONGITUD DE CABLE ADEQUADA PER PODER APLICAR LES GRAPES EN NÚMERO I SEPARACIÓ DONATS PER LA TAULA

-ES COL.LOCA LA PRIMERA A UNA DISTÀNCIA DE L'EXTREM DEL CABLE IGUAL A L'AMPLÀRIA DE LA BASE DE LA GAFA.

-LA CONCAVITAT DEL PERN EN FORMA D'U ESTRENY L'EXTREM LLIURE DEL CABLE

-COLLAR LA FEMELLA AMB EL PAR RECOMANAT

SEGONA OPERACIÓ



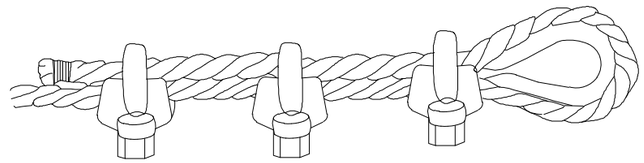
APLICACIÓ DE LA SEGONA GAFA :

-ES COL.LOCARÀ TAN PROPERA A LA GASSA COM SIGUI POSSIBLE

-LA CONCAVITAT DEL PERN EN FORMA DE U, ESTRENY L'EXTREM LLIURE DEL CABLE

-NO COLLAR LES FEMELLES A FONS FINS EL PAR RECOMENAT

TERCERA OPERACIÓ



APLICACIÓ DE LES ALTRES GAFES :

-ES COL.LOCARAN DISTANCIANT-LES EN PARTS IGUALS ENTRE LES DUES PRIMERES (DISTÀNCIA NO MES GRAN QUE L'AMPLADA DE LA BASE DE LA GAFA)

-ES GIREN LES FEMELLES I ES TENSA EL CABLE

-PRÉMER A FONS I DE FORMA REGULAR TOTES LES GAFES FINS EL PAR RECOMANAT

COL.LOCACIÓ DE GAFES EN LES GASSES

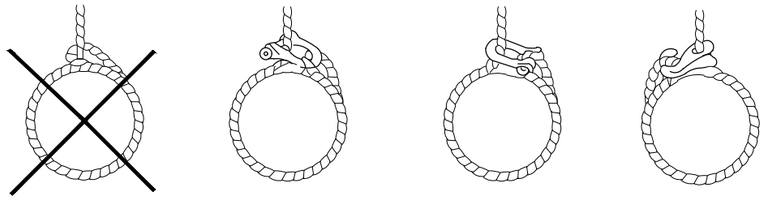
Ajuntament de Barcelona

PROJECTISTA: SEGOS management — Javier Gete-Alonso Enginyer de Camins

PROJECTE: Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació dels túnels de la Ronda del Litoral en el Tram Colom - Moll de la Fusta. Fase 1

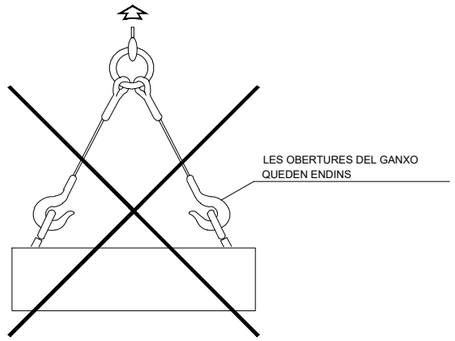
DENOMINACIÓ: Seguretat i Salut
Eslingues de seguretat

ESCALA:	DATA	PLÀNOL
s/e	Abril 2025	9
ARXIU CAD	Seg-salut-09.dwg	1 DE 1

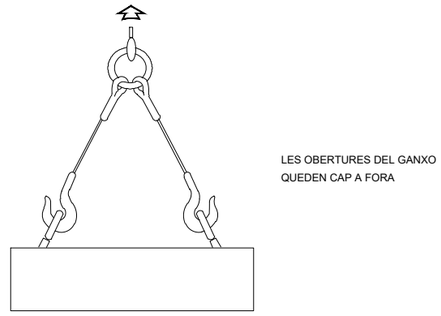


INCORRECTE: L'AJUSTAMENT DE L'ULLAL
TALLA EL CABLE EN MOVIMENT.

CORRECTE: NO ES TALLA EL CABLE EN MOVIMENT



SISTEMA INCORRECTE:



LES OBERTURES DEL GANXO
QUEDEN CAP A FORA

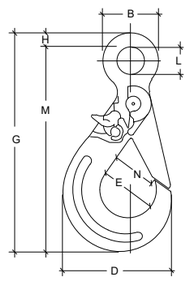
SISTEMA CORRECTE:

BRAGUES DE GANXO

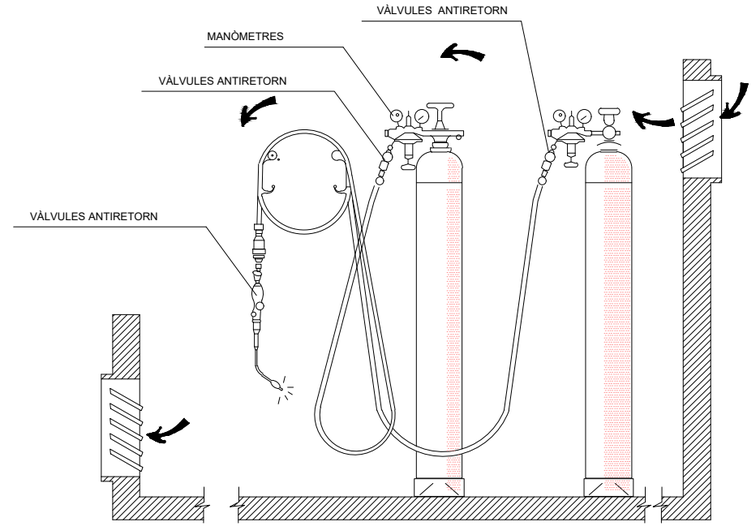
GANXO DE SEGURETAT

GANXO DE SEGURETAT

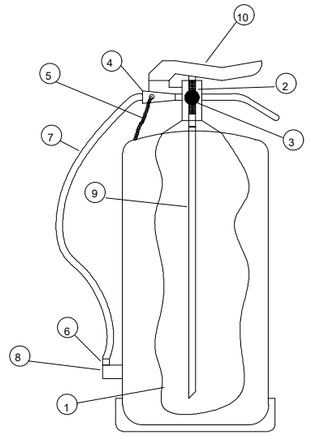
- DE GRAN SEGURETAT DEGUT AL TANCAMENT AUTOMÀTIC
- ESTALVI DE TEMPS AL BRAGAR
  (TOT I AIXÍ AMB EL CABLE SENSE TENSIÓ NO POT SORTIR-SE'N)
- UTILITZABLE AMB CADENA "GOLIAT" I BRAGUES DE CABLE



SISTEMES CORRECTES I INCORRECTES PER A FER SUBJECCIONS



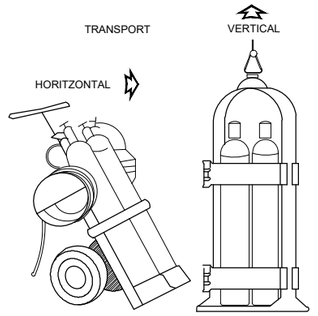
INSTAL.LACIÓ DE BOMBONES D'OXÍGEN I ACETILÈ

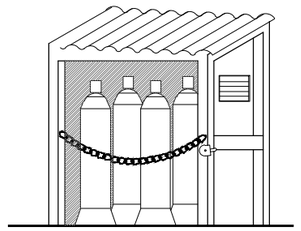


LLEGENDA

1. COS EXTINTOR
2. COS DE VÀLVULA
3. MANÒMETRE
4. RACOR UNIÓ DE MÀNEGA
5. PASSADOR DE SEGURETAT
6. BROC
7. MÀNEGA
8. SUOPRT DE MÀNEGA
9. TUB SONDA SORTIDA
10. PALANCA D'ACCIONAMENT

EXTINTOR DE PRESSIÓ PERMANENT





MAGATZEM

GRUP OXITALLADA

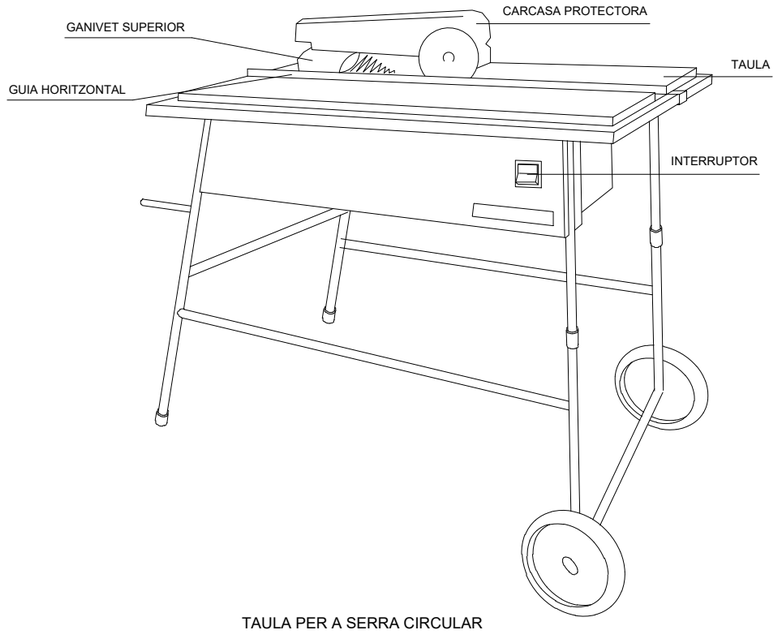
Ajuntament de Barcelona

PROJECTISTA: SEGOS management — Javier Gete-Alonso, Enginyer de Camins

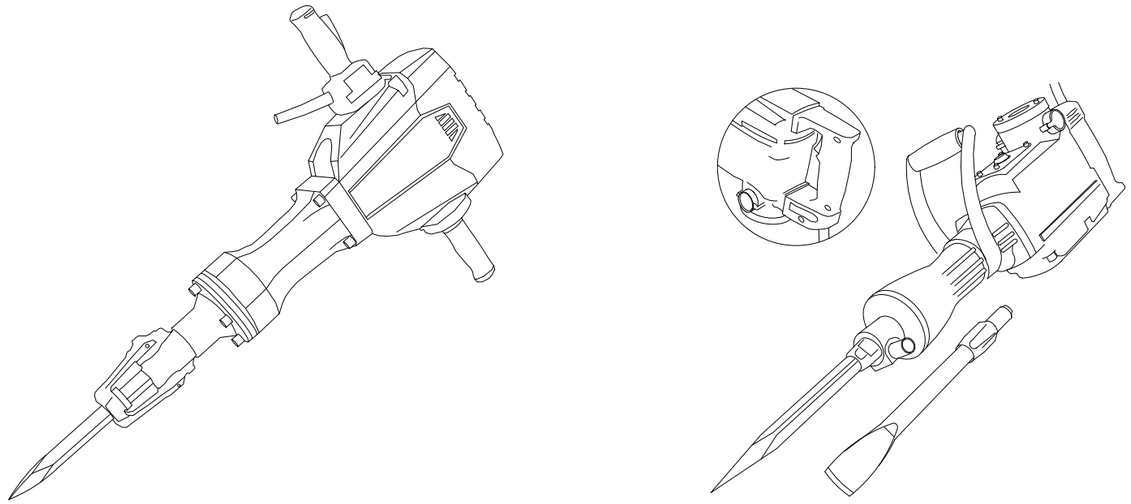
PROJECTE: Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació dels túnels de la Ronda del Litoral en el Tram Colom - Moll de la Fusta. Fase 1

DENOMINACIÓ: Seguretat i Salut
Mitjans auxiliars

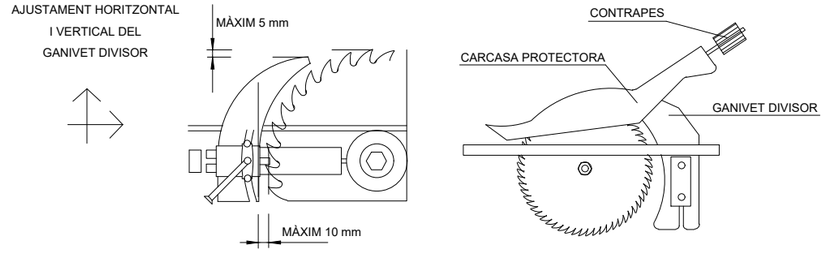
ESCALA:	DATA	PLÀNOL
s/e	Abril 2025	10
ARXIU CAD: Seg-salut-10.dwg		1 DE 1



TAULA PER A SERRA CIRCULAR

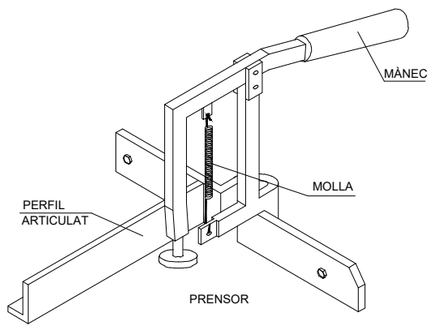


MARTELLS PNEUMÀTICS

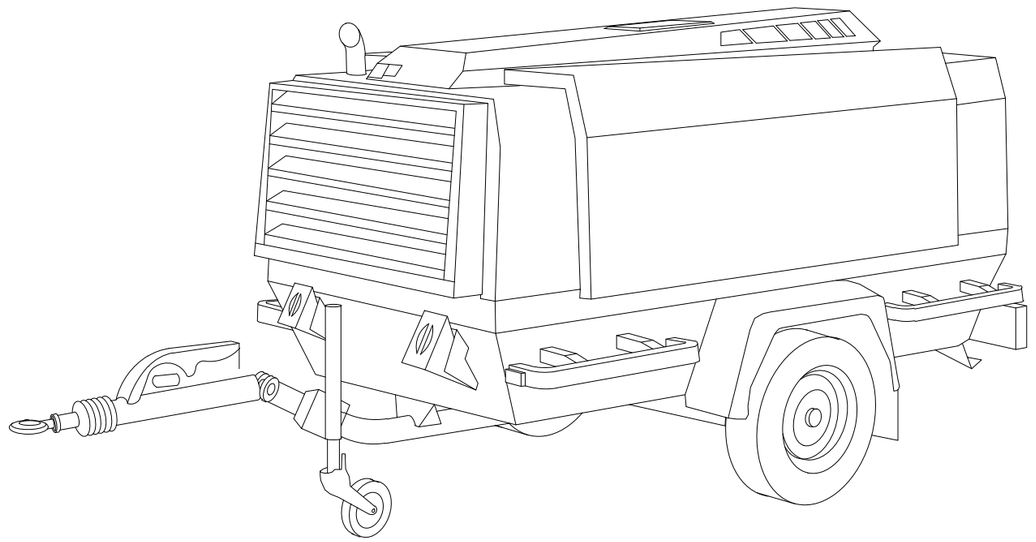


GANIVET DIVISOR

GANIVET DIVISOR



DISPOSITIU FABRICACIÓ
DE CUNYES



COMPRESSOR D'OBRA

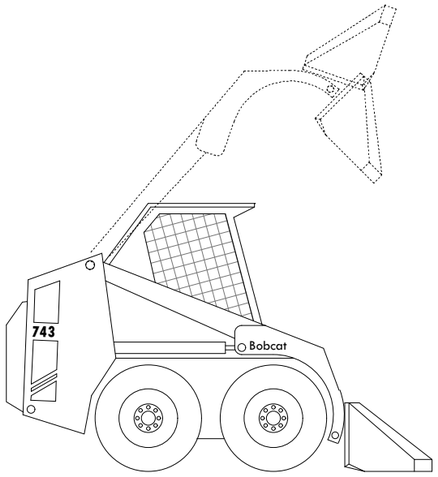
Ajuntament de Barcelona

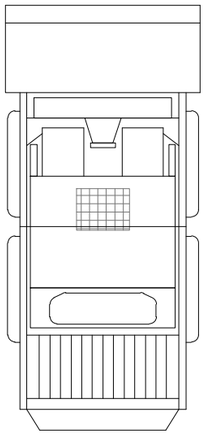
PROJECTISTA: SEGOS management — Javier Gete-Alonso Enginyer de Camins

PROJECTE: Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació dels túnels de la Ronda del Litoral en el Tram Colom - Moll de la Fusta. Fase 1

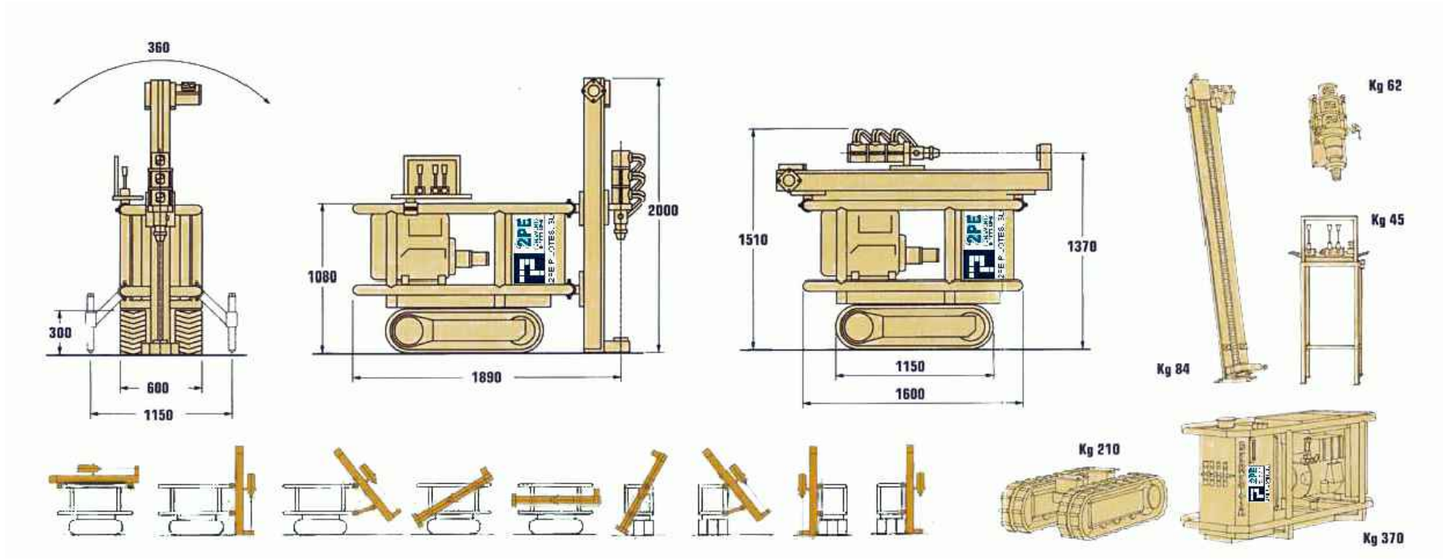
DENOMINACIÓ: Seguretat i Salut
Eines d'Obra

ESCALA:	DATA	PLÀNOL
s/e	Abril 2025	11
ARXIU CAD: Seg-salut-11.dwg		1 DE 1





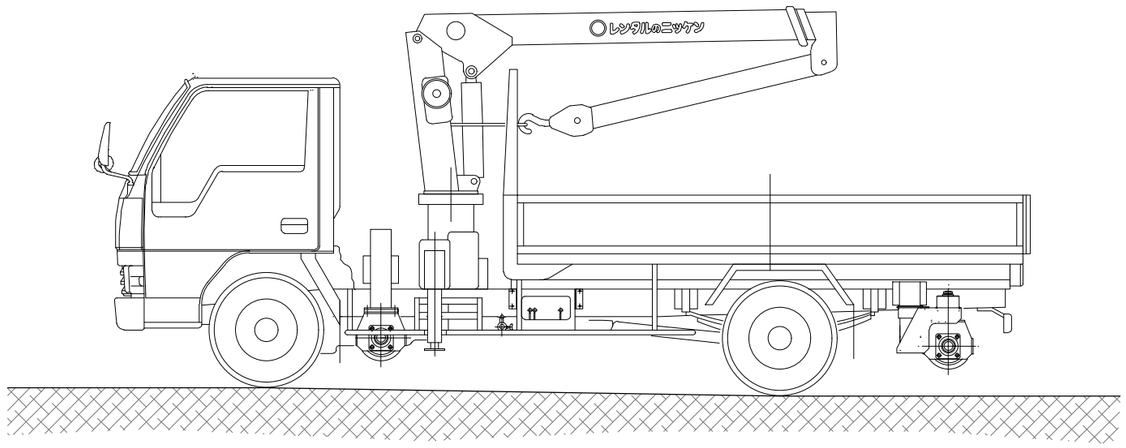
EQUIP DE MOVIMENT DE TERRES



EQUIP DE PERFORACIÓ



EQUIP DE TRANSPORT



CAMIÓ-GRUA

Ajuntament de Barcelona

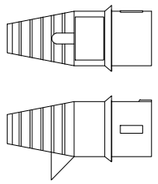
PROJECTISTA:
SEGOS management
Javier Gete-Alonso
Enginyer de Camins

PROJECTE:
Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació dels túnels de la Ronda del Litoral en el Tram Colom - Moll de la Fusta. Fase 1

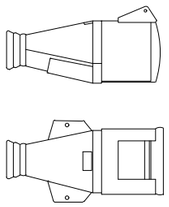
DENOMINACIÓ:
Seguretat i Salut
Maquinaria d'obra

ESCALA:	DATA	PLÀNOL
s/e	Abril 2025	12
ARXIU CAD: Seg-salut-12.dwg		1 DE 1

CLAVILLA



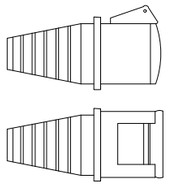
BASE MURAL



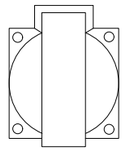
ENLLAÇOS TIPUS

PROTEGIT CONTRA LA PLUJA	A
2 p + T 220 V	16 32
3 p + T 380 V	16 32 63 125
4 p + T 380 V	16 32 63 125

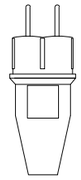
PERLLONGADOR



BASE MURAL



CLAVILLA



INSTAL.LACIÓ ELÈCTRICA - CONNECTORS

NO = EMPALMAMENTS CINTA AÏLLANT



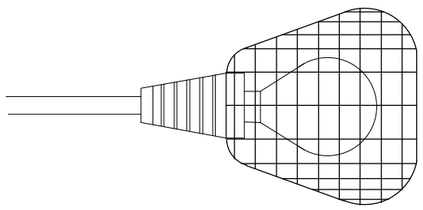
SI = VULCANITZATS



L'AÏLLAMENT SERÀ SUPERIOR A 250.000 ohmnis (Art. 17 apart. 2.8 REBT)

A = U x 1.000 (com a mínim 250.000 oh.)

U = tensió nominal

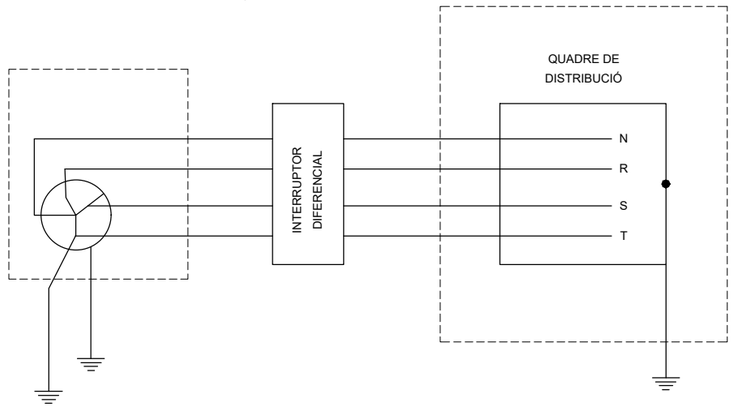


ENLLUMENAT PORTÀTIL TIPUS PROTEGIT CONTRA RAIGS D'AIGÜA EN 220V

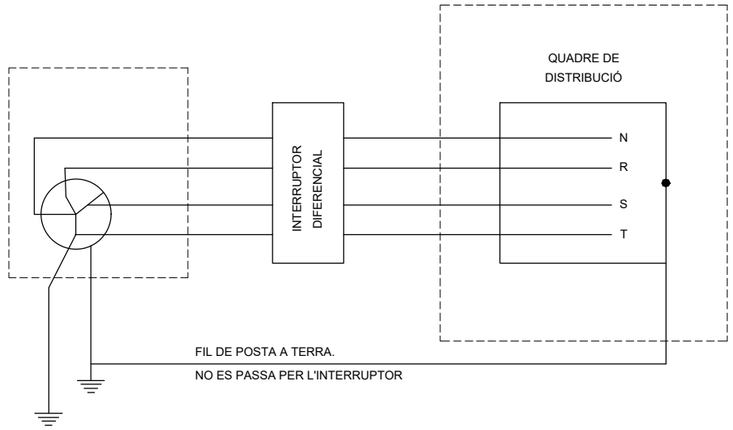
INSTAL.LACIÓ ELÈCTRICA - AÏLLAMENT DE CABLES I RECEPTORS

ESQUEMA D'INSTAL.LACIÓ CONNECTADA
A GRUP ELECTRÒGEN EN ESTRELLA

A) AMB CENTRE A TERRA



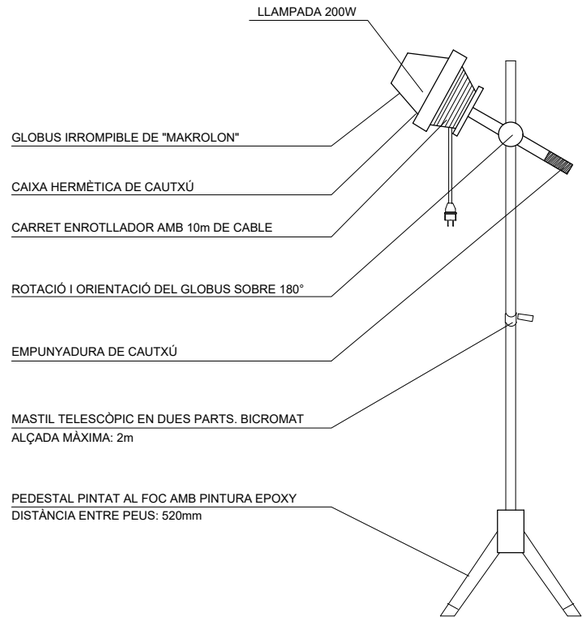
B) AMB EL FIL DE TERRA DEL QUADRE DISTRIBUIDOR



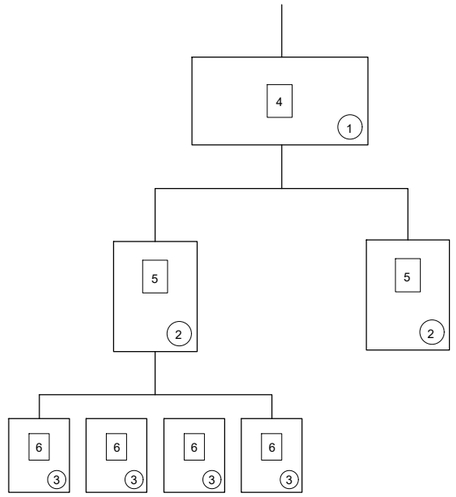
- ELS GRUPS ELECTRÒGENS TINDRAN EL NEUTRE ACCESIBLE I AMB POSIBILITAT DE SER DISTRIBUÏT.
- EL NEUTRE SERÀ CONNEXIONAT A TERRA, ABANS DEL DIFERENCIAL.
- LA CARCASA DEL GRUP PORTARÀ UNA POSTA A TERRA INDEPENDENT DEL NEUTRE.
- EL QUADRE DE DISTRIBUCIÓ TINDRÀ TERRA INDEPENDENT O CONNECTADA A LA DE LA CARCASA DEL GRUP

GRUPS ELECTROGENS

POSTA A TERRA SENSE CABLES



INSTAL.LACIÓ ELÈCTRICA EN OBRA, ENLLUMENAT



1- QUADRE D'ENTRADA
2- QUADRES DE DISTRIBUCIÓ
3- QUADRE DE TALL
4- DIFERENCIAL DE 500 o 1000mA AMB RETARD DE 0,5
5- DIFERENCIAL DE 300 o 500mA AMB RETARD DE 0,2
6- DIFERENCIAL DE 30 o 300mA SENSE RETARD

NOTA: AQUEST SISTEMA D'INSTAL.LACIÓ S'UTILITZA PER EVITAR L'ACTIVACIÓ SIMULTANIA DE VARIS DIFERENCIALS AL PRODUÏR-SE UN DEFECTE.

DIFERENCIALS EN CASCADA

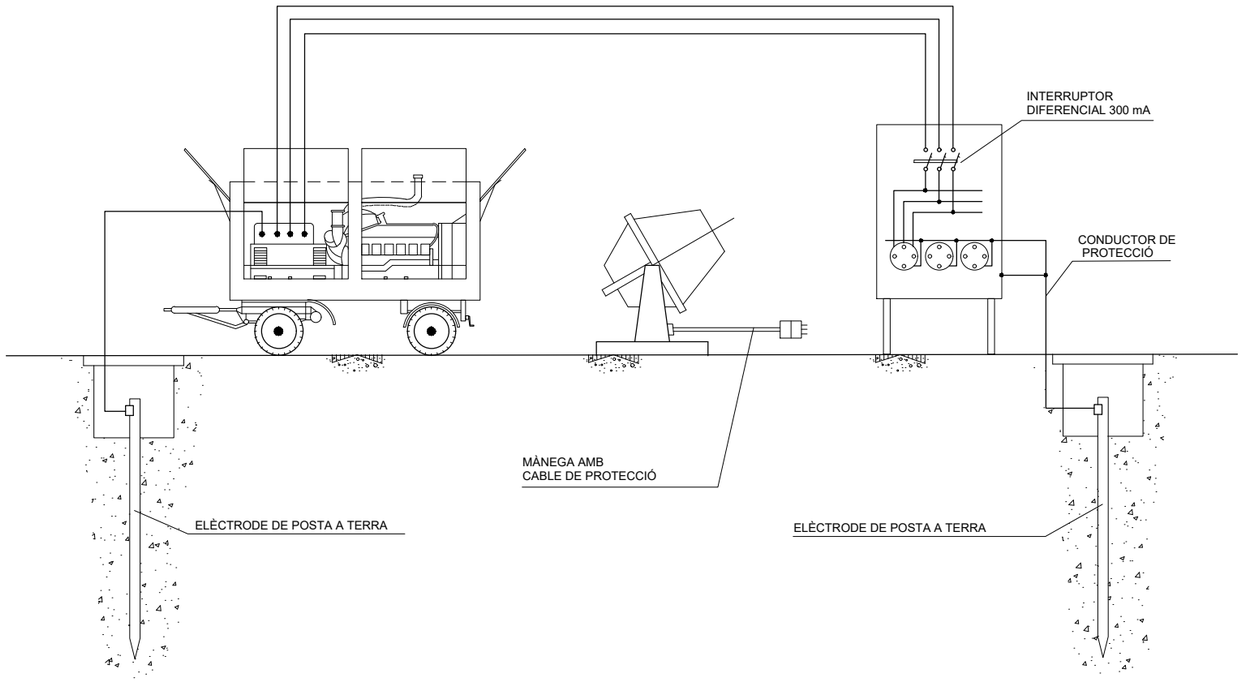
Ajuntament de Barcelona

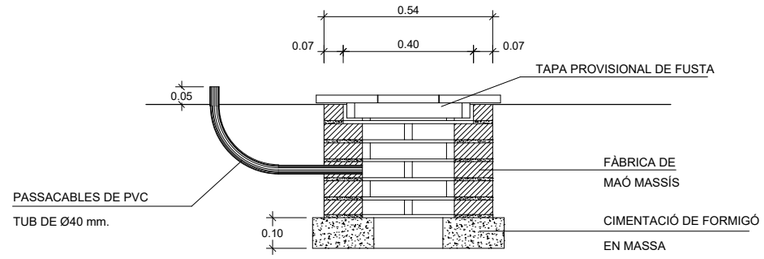
PROJECTISTA: SEGOS management — Javier Gete-Alonso Enginyer de Camins

PROJECTE: Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació dels túnels de la Ronda del Litoral en el Tram Colom - Moll de la Fusta. Fase 1

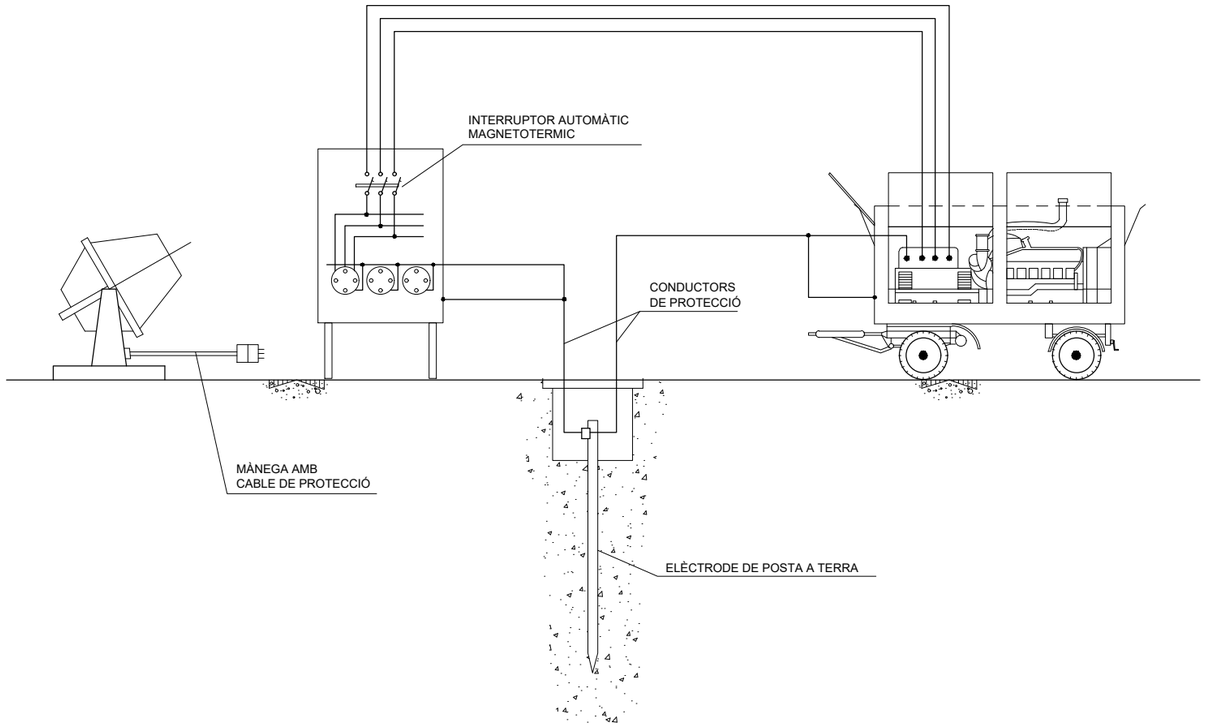
DENOMINACIÓ: Seguretat i Salut
Instal·lacions elèctriques

ESCALA:	DATA	PLÀNOL
s/e	Abril 2025	13
ARXIU CAD: Seg-salut-13.dwg		1 DE 1

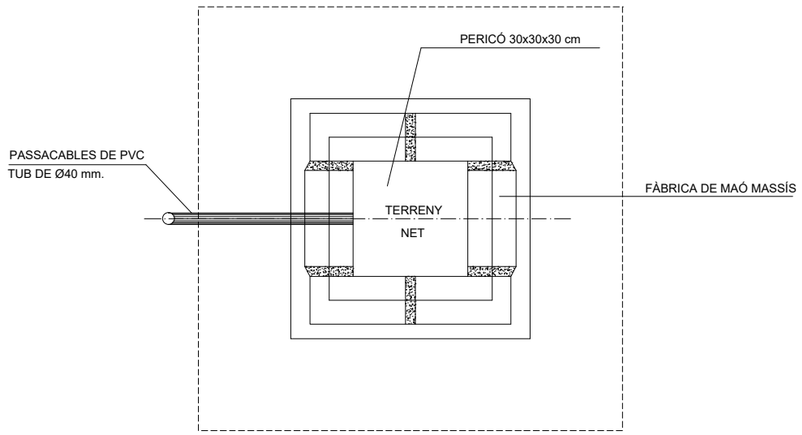




ALÇAT



POSTA A TERRA PER MÀQUINES



PLANTA

DETALL D'ARQUETA PER A POSTA PROVISIONAL DE TERRA

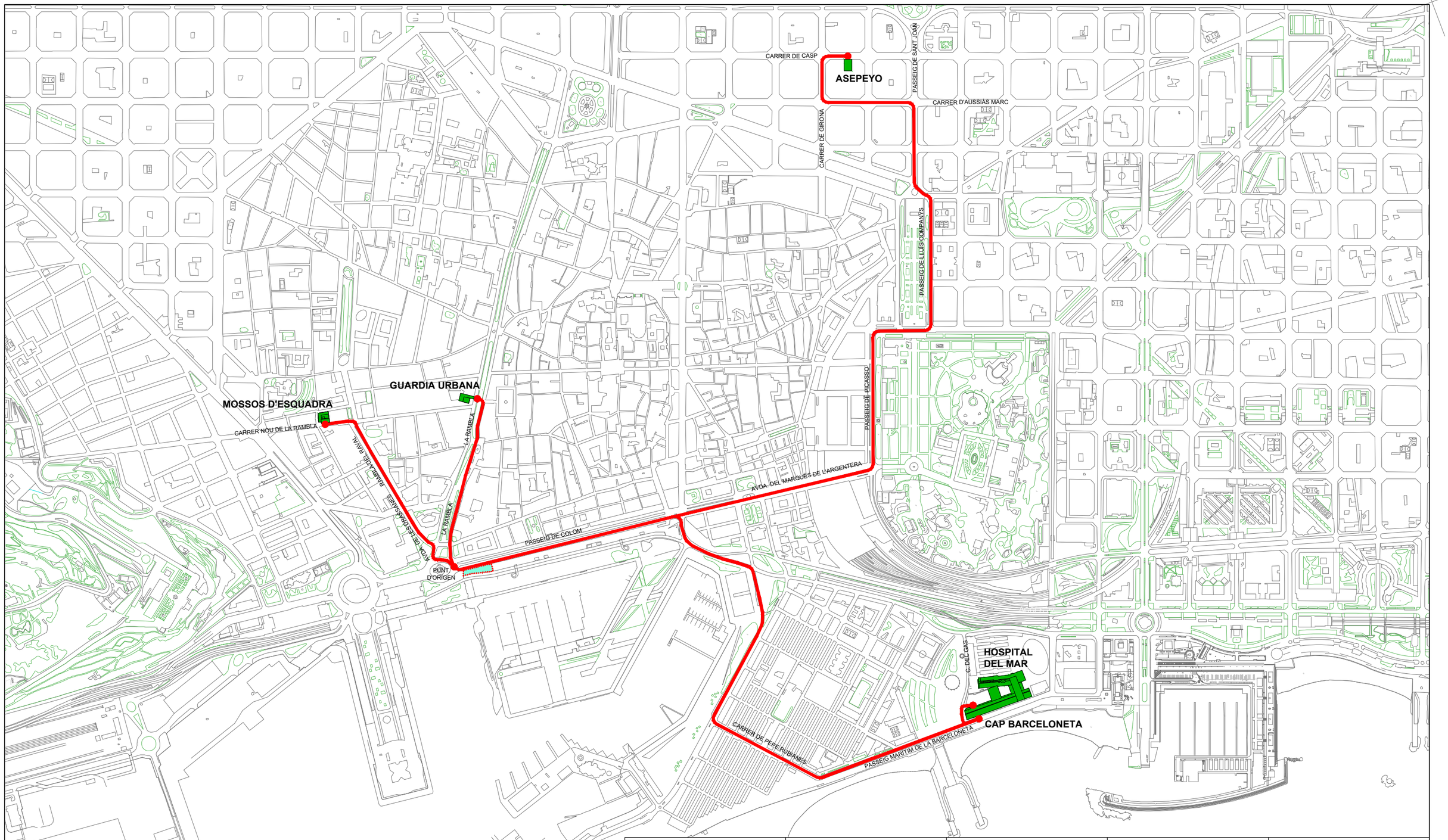
Ajuntament de Barcelona

PROJECTISTA:
SEGOS management
Javier Gete-Alonso
Enginyer de Camins

PROJECTE:
Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació dels túnels de la Ronda del Litoral en el Tram Colom - Moll de la Fusta. Fase 1

DENOMINACIÓ:
Seguretat i Salut
Posta a terra provisional per màquines

ESCALA:	DATA	PLÀNOL
s/e	Abril 2025	14
ARXIU CAD: Seg-salut-14.dwg		1 DE 1



HOSPITAL DEL MAR Passeig Marítim de la Barceloneta, 25, 29 08003 Barcelona ☎: 932 48 30 00	**EMERGÈNCIES** Mèdiques, Bombers, Policia 08003 Barcelona ☎: 112	**MOSSOS D'ESQUADRA** DISTRICTE DE CIUTAT VELLA Carrer Nou de la Rambla, 76, 78 08001 Barcelona ☎: 112 ☎: 933 06 23 00	**AMBULÀNCIES** ☎: 112	**GAS NATURAL** ☎: 900750750
CAP BARCELONETA Passeig Marítim de la Barceloneta, 25 08003 Barcelona ☎: 932 21 37 83	**MÚTUA ASEPEYO** METGE DE MEDICINA OCUPACIONAL Carrer de Casp, 76 08010 Barcelona ☎: 933 42 93 40	**GUARDIA URBANA** DISTRICTE DE CIUTAT VELLA La rambla, 43 08002 Barcelona ☎: 112	**BOMBERS** ☎: 112	**ELECTRICITAT ENDESA** ☎: 900770077
			INFORMACIÓ TOXICOLÒGICA ☎: 91 562 04 20	**AIGÜES DE BARCELONA** ☎: 900000720

Ajuntament de Barcelona

PROJECTISTA:
SEGOS management
Javier Gete-Alonso
Enginyer de Camins

PROJECTE:
Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació dels túnels de la Ronda del Litoral en el Tram Colom - Moll de la Fusta. Fase 1

DENOMINACIÓ:
Seguretat i Salut
Pla d'Emergència

ESCALA:	DATA	PLÀNOL
1/1000	Abril 2025	15
ARXIU CAD: Seg-salut-15.dwg		1 DE 1

3.- PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES

TRACTAMENT AMB INJECCIONS DEL TERRENY SOTA LA LLOSA DE FONAMENTACIÓ DELS TÚNELS DE LA RONDA DEL LITORAL EN EL TRAM COLOM - MOLL DE LA FUSTA. FASE I

ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT

3.- PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES

3.1.- DISPOSICIONS LEGALS D'APLICACIÓ

Essent tant variades i àmplies les normes aplicables a la Seguretat, Higiene i Salut en el Treball, l'execució de l'obra es regirà pels principis que seguidament s'estableixen. En el cas de diferència o discrepància entre la normativa que es relaciona, predominarà la de major rang jurídic per damunt de la de menor. Al mateix temps, a igualtat de rang jurídic, predominarà la més moderna per damunt de la més antiga.

Són d'obligat compliment les disposicions contingudes en,

- Estatut dels Treballadors, Llei 8/1980 de 10 de març i modificació segons Llei 32/1984.
- Conveni Col·lectiu Provincial de la Construcció.
- Llei 31/1995 de 8 de novembre, sobre Prevenció de Riscos Laborals i les seves modificacions posteriors (Llei 50/1998, Llei 39/1999 i Llei 54/2003).
- Reial Decret 39/1997 de 17 de gener pel que s'aprova el Reglament dels Serveis de Prevenció en les obres de construcció i les seves modificacions posteriors (RD 780/1998, OM 27.06.1997 i RD 604/2006).
- Reial Decret 485/1997 de 14 d'abril pel que s'estableixen les Disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut en el treball.
- Reial Decret 486/1997 de 14 d'abril pel que es defineixen les Disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball.
- Reial Decret 665/1997 de 12 de maig sobre la Protecció dels treballadors contra els riscos relacionats amb l'exposició a agents cancerígens durant el treball.
- Reial Decret 773/1997 de 30 maig sobre Disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització pels treballadors d'equips de protecció individual.
- Reial Decret 1215/1997 de 18 de juliol sobre Disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització pels treballadors dels equips de treball.
- Reial Decret 1627/1997 de 24 d'octubre sobre l'Obligatorietat de la inclusió d'un Estudi de Seguretat i Salut en el Treball en els projectes d'edificació i obres públiques.
- Manual de Qualitat de les obres de l'Ajuntament de Barcelona, aprovat per Decret d'Alcaldia de 17 de maig de 1999.
- Reial Decret 374/2001 de 18 d'abril sobre la Protecció de la salut i seguretat dels treballadors contra els riscos relacionats amb els agents químics durant el treball.
- Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió (Reial Decret 842/2002 de 2 de agosto) i les seves Instruccions Complementaries ITC-BT.
- 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 604/2006 de 19 de maig, pel qual es modifiquen parcialment el RD 39/1997 i el RD 1627/1997.
- Reial Decret 1109/2007 de 24 d'agost pel qual es desenvolupa la Llei 32/2006 de 18 d'octubre, reguladora de la Subcontractació en el Sector de la Construcció.
- Reial Decret 598/2015, de 3 de juliol, pel qual es modifiquen parcialment el RD 39/1997, el RD 485/1997, el RD 665/1997 i el RD 374/2001.

3.2.- CONDICIONS DELS MITJANS DE PROTECCIÓ

3.2.1.- Començament de l'obra

S'establirà en l'Acta de Replanteig la data de començament de l'obra, que restarà ratificada amb les signatures de Direcció d'Obra, Coordinador de Seguretat i Salut, Contractista i un representant de la Propietat.

Així mateix i abans d'iniciar l'obra, se supervisaran les robes i els elements de protecció individual o col·lectiva per a veure si el seu estat de conservació i les seves condicions d'utilització són òptimes. En cas contrari, es rebutjaran, adquirint el Contractista uns nous.

Tots els elements de protecció personal s'ajustaran a les normes d'homologació exigibles.

Durant l'execució de l'obra les àrees de treball es mantindran lliures d'obstacles, inclòs si han de realitzar-se desmuntatges, demolicions, trasllats o retirades, regant-les lleugerament per a evitar la producció de pols.

S'instal·larà una il·luminació suficient en tot l'àmbit d'actuació, de l'ordre de 150 lux a les zones de treball i de 50 lux a la resta.

S'assenyalaran tots els obstacles indicant clarament les seves característiques, com la tensió en una línia elèctrica, l'existència de tràfic en una via, etc., instruint convenientment als operaris. Especialment el personal que manegui la maquinària d'obra tindrà molt advertit el perill que representa la seva manipulació.

La presència al Centre de Treball dels recursos preventius que cada Contractista ha de incorporar per a complir la disposició addicional catorzena de la Llei 31/1995, de 8 de novembre, de Prevenció de Riscos Laborals s'ajustarà als següents ítems,

a) El Pla de Seguretat i Salut determinarà explícitament la forma de dur a terme la presència dels recursos preventius a l'obra.

b) Quan, com a resultat de la vigilància s'observi un deficient compliment de les activitats preventives, les persones a les quals s'assigni la seva supervisió hauran de donar les instruccions necessàries per al correcte i immediat compliment de les activitats preventives i posar tals circumstàncies en coneixement l'empresari perquè aquest adopti les mesures que es precisen per corregir les deficiències detectades, si aquestes no haguessin estat encara esmenades.

c) Quan, com a resultat de la vigilància s'observi absència, insuficiència o falta d'adequació de les mesures preventives, les persones a les quals s'assigni aquesta funció posaran aquestes circumstàncies en coneixement de l'empresari, que procedirà de manera immediata a l'adopció de les mesures necessàries per corregir les deficiències, així com a modificar el Pla de Seguretat i Salut per a esmenar aquesta insuficiència.

3.2.2.- Proteccions personals

Totes les peces de roba de protecció individual dels operaris o elements de protecció col·lectiva tindran fixat un període de vida útil, rebutjant-se a la seva fi.

Els elements de protecció personal s'ajustaran a les Normes Tècniques Reglamentàries vigents en el moment d'execució de l'obra. Als casos que no existeixi norma d'homologació oficial, seran de qualitat adequada a les prestacions respectives que se l'hi demanen, per la qual cosa se li sol·licitarà al fabricant un informe dels assaigs realitzats.

Quan per circumstàncies del treball es produeixi un deteriorament més ràpid en una determinada peça o equip, es reposarà aquesta independentment de la duració prevista o data de lliurament. Tota peça o equip que hagi sofert un tracte límit, és a dir el màxim pel que va ser concebut, per exemple per un accident, serà rebutjat i reposat al moment.

Aquelles peces que pel seu ús hagin adquirit més folgances o toleràncies de les admeses pel fabricant, seran reposades immediatament.

Tota peça o equip de protecció individual i tot element de protecció col·lectiu estarà adequadament concebut i suficientment acabat per al seu ús i mai representarà un risc o dany en si mateix.

Es considera imprescindible l'ús dels estris de protecció indicats a l'apartat 1.6.1. de la memòria. Les seves prescripcions seran les següents,

Casc de seguretat no metàl·lic. Els cascos utilitzats pels operaris poden ser, classe N cascos d'ús normal, aïllats per a baixa tensió (1.000 V) o classe E, distingint-se E-AT aïllats per a alta tensió (25.000 V) i classe E-B resistents a baixa temperatura (-15º C).

Calçat de seguretat. Seran botes de seguretat classe III, proveïdes de puntera metàl·lica per a protecció dels dits dels peus contra els riscos deguts a caigudes d'objectes, cops i aixafades i de sola de seguretat per la protecció de les plantes dels peus contra punxades.

Guants de seguretat. Els guants de seguretat a emprar pels operaris seran d'ús general anti-tall, anti-punxades i anti-erosions per al maneig de materials, objectes i eines.

Ulleres de seguretat. Seran ulleres de muntura universal contra impactes, com a mínim classe A, sent convenients les de classe D.

Protector auditiu. Els protectors auditius seran com a mínim classe E.

Careta antipols. Totes les caretes antipols que s'emprin estaran homologades per les especificacions i assaigs continguts en la normativa corresponent.

Bota impermeable. Les botes impermeables a l'aigua i a la humitat utilitzats pels operaris seran de classe N, podent-se usar també les de classe E.

Equip per a soldador. L'equip estarà compost per les següents unitats, pantalla de soldador, mandril de cuiro, parell de maneguets, parell de polaines i parell de guants per a soldador.

Equip de protecció personal específic per a evitar el risc de contagi pel SARS-CoV-2.

3.2.3.- Proteccions col·lectives

Les àrees de treball es mantindran lliures d'obstacles i el moviment del personal en l'obra quedarà perfectament definit, establint-se itineraris obligatoris.

S'assenyalaran les línies de comunicacions, telefòniques i de transport d'energia, així com les conduccions d'aigua, gas, etc., que puguin ser afectades durant els treballs, disposant les proteccions necessàries per a respectar-les.

S'indicaran i protegiran les línies aèries que s'interfereixin pels moviments de les màquines o dels vehicles. Es senyalitzaran els accessos i els recorreguts dels vehicles.

Les mesures de protecció de zones o punts perillosos seran, entre d'altres, les següents,

- Senyals. Tots els senyals tindran les dimensions i colors reglamentaris.
- Baranes i tanques per a la protecció i limitació de zones perilloses. Tindran una alçada mínima de 90 cm i estaran construïdes amb tubs o rodons metàl·lics de rigidesa suficient.
- Les plataformes de treball tindran com a mínim 60 cm d'ample i les situades a més de 2,0 m del terra seran dotades de baranes de 90 cm d'alçada, llistó intermedi i rodapeu.
- Totes les transmissions mecàniques quedaran senyalitzades en forma eficient.
- Es prohibeix substituir els mànecs de qualsevol eina per a produir un par de força major i, en aquest mateix sentit, també es prohibeix que els maneguets siguin accionats per dos treballadors, excepte les claus de prémer de tirafons.

Tota la maquinària d'obra, vehicles de transport i equips mòbils de treball, estarà pintada en colors vius i tindrà els elements de seguretat reglamentaris en bones condicions d'ús, especialment els relatius a la senyalització acústica i lluminosa automàtica de funcionament.

Tots els vehicles de motor portaran correctament els dispositius de frenada, per al que es faran revisions freqüents. També portaran frens servits els vehicles remolcats.

La maquinària elèctrica que hagi d'utilitzar-se en forma fixa, tindrà els seus quadres d'escomesa a la xarxa dotats de proteccions contra sobrecàrregues, curt-circuits i posta a terra.

Els camins de circulació interna de l'obra, es cuidaran per evitar flonjalls i enfangats excessius que disminueixin la seguretat de la circulació de la maquinària.

A prop de les línies elèctriques no es treballarà amb maquinària de la qual la seva part més sortint pugui quedar a menys de 2,0 m de la mateixa, excepte si està tallat el corrent elèctric; en tal cas serà necessari posar una presa de terra de coure de 35 mm^2 de secció mínima connectada amb una pica humida. Si la línia te més de 50 kV l'aproximació màxima serà de 4,0 m.

S'inspeccionaran totes les zones on puguin produir-se fissures, esquerdes, erosions, embassaments, etc., per si fos necessari prendre mesures de precaució, independentment de la seva correcció, si s'escau.

El Contractista disposarà de suficient quantitat de tots els estris i peces de seguretat i dels recanvis indispensables. Per ésser l'adjudicatari de l'obra es responsabilitzarà de que els subcontractistes disposin d'aquests elements i de suplir les deficiències que puguin produir-se.

Seguidament es detallen diferents mesures de seguretat a tenir en compte relatives als elements de protecció col·lectiva prevists per a l'obra,

Tanca d'obra

El tancament d'obra ha de tenir almenys 2 m d'alçada i constar d'accessos diferents per al personal i per a la maquinària o transports necessaris en obra i amb porta per a l'accés de vehicles de 4 m d'amplada. A més el tancament es col·locarà almenys a 2 m de distància de qualsevol punt de treball, per evitar en cas de projeccions impactes a l'exterior.

Es prohibirà aparcar a la zona d'entrada de vehicles i interrompre el pas del personal per l'accés.

Senyalització

La senyalització de seguretat complementarà, però no substituirà mai les mesures de prevenció adoptades en l'obra. La senyalització haurà de romandre mentre existeixi la situació que motiva la seva col·locació i no s'utilitzaran al mateix temps dos senyals que puguin donar lloc a confusió.

Els senyals seran de mida i dimensions tals que permetin la seva clara visibilitat des del punt més allunyat des del qual hagin de ser vistes.

Es faran periòdicament revisions de la senyalització, per controlar el bon estat i la correcta aplicació de les mateixes.

Una vegada finalitzada l'obra, es retirarà tota la senyalització provisional d'obra col·locada i es substituirà per les senyals definitives projectades.

Balises

En obres situades a la calçada i en els límits de l'obra amb els vials, s'aconsella posar llums intermitents a cada angle exterior. Si el tancat és total s'han d'utilitzar balises que emetin llum vermella. En els altres casos, s'han d'emprar balises amb llum groga ataronjada.

La superfície lluminosa emesa per un senyal serà de color uniforme o de no ser-ho anirà proveïda d'un pictograma sobre un fons determinat i la intensitat de la llum emesa pel senyal haurà d'assegurar la seva percepció, sense arribar a produir enlluernaments.

No s'utilitzaran al mateix temps dos senyals lluminosos que puguin donar lloc a confusió.

Estintolaments

El càlcul de seccions i disposicions dels elements haurà de ser realitzat per personal qualificat i es respectaran les separacions adequades a l'estat de l'element a estintolar.

Quan s'executen estintolaments per demolicions o enderrocs, aquests seran practicats de manera que mantinguin les parts en mal estat de la construcció sense alterar la solidesa i estabilitat de la resta de l'edifici.

Els elements dels estintolaments no es podran emprar per donar suport a instal·lacions, conduccions o qualsevol altre element.

Apuntalaments

Els operaris tindran els equips de protecció individual corresponents per a la realització de les tasques d'apuntalament de rases i excavacions i es dotarà d'il·luminació adequada de seguretat.

Abans de l'inici dels treballs, que estaran supervisats per una persona competent en la matèria, s'inspeccionarà el tall per tal de detectar possibles esquerdes o moviments del terreny.

S'extremarà la vigilància dels talussos durant les operacions d'estrebat i desentibat en prevenció d'esfondraments del terreny.

En rases de profunditat major de 1,30 m, sempre que estiguin els operaris treballant al seu interior, es mantindrà un vigilància a l'exterior, que a més d'ajudar en el treball donarà la veu d'alarma en cas d'emergència.

L'ascens i descens del personal a les rases es farà per mitjà d'escales de mà segures i mai els elements de l'apuntalament es podran utilitzar com a mitjans per enfilar, pujar o baixar per les excavacions en execució.

Eslingues d'acer

Els accessoris d'elevació (eslingues, cables, etc.), estaran marcats de manera que es puguin identificar les característiques essencials per a un ús segur i s'han de seleccionar en funció de les càrregues que es manipulin, dels punts de pressió, del dispositiu de l'enganxament i de les condicions atmosfèriques, tenint en compte la modalitat i la configuració de l'amarratge.

Les eslingues, cadenes, cables i demès accessoris d'elevació, s'han de raspallar i greixar periòdicament i cal evitar deixar-los a la intempèrie.

El ganxo de grua, fixa o mòbil, que sustenti les eslingues, cadenes i cables, serà d'acer normalitzat dotat sempre amb pestell de seguretat.

Es prohibirà la circulació sota càrregues suspeses i per criteris de seguretat es paralitzaran els treballs de transport de materials amb la musclera suspesa de la grua quan les tasques s'han de fer sota règim de vents iguals o superiors a 60 km/h.

Escala de mà

Les escales de mà s'han d'utilitzar de manera que els treballadors puguin tenir en tot moment un punt de suport i de subjecció. Per pujar a una escala s'ha de portar un calçat que subjecte bé els peus. Les soles han d'estar netes de greix, oli o altres materials lliscants, ja que al seu torn embruten els graons de la mateixa escala.

Les escales de mà a emparar en aquesta obra, estaran dotades en el seu extrem inferior de sabates antilliscants de seguretat. Les escales compostes per diversos elements adaptables o extensibles es faran servir de manera que la immobilització recíproca dels diferents elements estigui assegurada.

Es prohibirà la utilització d'escales de mà per a salvar alçades superiors a 5,0 m i els treballs a més de 3,5 m d'altura, des del punt d'operació a terra, que requereixin moviments o esforços perillosos per a l'estabilitat del treballador, només s'efectuaran si s'empra un equip de protecció individual anticaigudes o s'adopten altres mesures de protecció alternatives.

En general es prohibeix el transport i manipulació de càrregues per o des d'escales de mà quan pel seu pes o dimensions puguin comprometre la seguretat del treballador.

Les escales s'emmagatzemaran sempre en posició horitzontal i subjectes per suports fixos adossats a les parets.

Puntals

Els puntals en l'obra s'hissaran (o descendiran) en paquets uniformes sobre bats fleixats per evitar vessaments involuntaris.

El repartiment de les càrregues sobre les superfícies apuntalades es realitzarà uniformement distribuït. Es prohibeix expressament les sobrecàrregues puntuals.

Els de tipus telescòpic es transportaran amb els passadors i mordasses instal·lades en posició d'immobilitat de la capacitat d'extensió o retracció dels puntals.

Els puntals s'aplegaran ordenadament per capes horitzontals d'un únic puntal en alçada i fons el que es desitgi, amb l'única excepció que cada capa es disposi perpendicularment a la immediatament inferior.

Bastides

Les bastides es projectaran, construiran i mantindran convenientment de manera que s'eviti que es desplomen o es desplacen accidentalment, complint amb les normes UNE EN 12810:2005, UNE EN 74:2005 i UNE EN 39:2001.

L'execució de la unitat compren el replanteig dels recolzaments horitzontals i verticals, la neteja i preparació del pla de recolzament i la protecció dels espais afectats, el muntatge i col·locació dels seus elements estructurals i la instal·lació dels dispositius de subjecció i arriostrament, de les plataformes de treball i dels elements de protecció, accés i senyalització.

La bastida serà estable per a les càrregues de treball i de vent calculades segons la norma UNE 76-502:1990 i es muntarà d'acord amb la documentació i les especificacions de la casa subministradora, que serà la responsable de la signatura del certificat final d'homologació del seu correcte muntatge.

Disposarà d'arriostraments horitzontals en llocs que puguin resistir les empentes horitzontals previstes al càlcul sense deformacions ni danys.

Les plataformes de treball tindran una amplada mínima de 60 cm si no s'han de dipositar materials i de 80 cm en altre cas. L'amplada mínima de pas en qualsevol punt serà de 50 cm. Les plataformes estaran protegides amb barana formada per tub superior a 1.000 mm d'alçada, tub intermedi a 520 mm i sòcol de 150 mm a tocar de la plataforma.

La banda en contacte amb el parament vertical, si la separació es igual o inferior a 30 cm, podrà no disposar de barana.

Les plataformes seran accessibles per un sistema d'escales fixes, interior o exterior, complint les condicions de seguretat fixades pel RD 486/1997 "Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo".

Es col·locaran elements de protecció de caiguda de materials per tal de garantir la seguretat a la zona de la seva influència.

Abans de començar el muntatge es comprovarà la base de recolzament i l'existència de serveis, fonamentalment línies elèctriques que puguin interferir.

Les feines de muntatge i desmuntatge es faran per personal especialitzat, treballant per trams horitzontals, de manera que no resti més d'un tram de bastida sense arriostrar i no s'utilitzarà fins que estigui completament muntada, amb tots els arriostraments, fixacions i proteccions col·locades.

Les bastides seran inspeccionats, revisant especialment les condicions d'unió de tots els seus elements i les superfícies de recolzament, per persona competent abans de la seva posada en servei, a intervals regulars i particularment després de qualsevol modificació, període de no utilització, exposició a la intempèrie o qualsevol altra circumstància que pugui afectar la seva resistència o estabilitat, emetent-se un certificat de constància després de cada revisió.

Les bastides mòbils s'asseguraran contra desplaçaments involuntaris.

Baranes de seguretat

Es faran servir sempre unides modulars, a fi que el vent no les pugui tombar. La seva recollida s'ha de realitzar en punts concrets de l'obra, no abandonant-les a l'atzar en qualsevol lloc.

No s'utilitzaran mai com barana de seguretat de buits o de zones d'excavació, ja que la seva funció és la de senyalitzar i impedir el pas, no evitar la caiguda.

Contenidors

Abans de procedir a la instal·lació dels contenidors, es farà un estudi del lloc o llocs més idonis per a això i es tindrà en compte que el nombre de contenidors, si en ells desemboquen sortides de runes, vindrà determinat pel nombre d'abocadors de runes existents en l'obra. Se situaran en zones de fàcil accessibilitat des de qualsevol punt, simplicitat per l'emplaçament dels camions, màxima durada en el mateix lloc i allunyats de les zones de pas.

El contenidor una vegada instal·lat i abans de començar a donar servei, s'ha d'assegurar que el punt d'abocament de runa en ell estigui perfectament fixat.

En el cas dels baixants de runa, el tram inferior que arriba al contenidor tindrà menor pendent que la resta, amb la finalitat de reduir la velocitat dels enderrocs evacuats i evitar la projecció dels mateixos, en arribar a baix. S'assegurarà que la lona que cobreix el contenidor i la baixant estigui perfectament situada.

Quan es vagi a llançar la runa, l'operari controlarà que ningú estigui a prop del contenidor.

3.2.4.- Utensilis de treball

Relació dels diferents utensilis de treball que es preveu utilitzar en l'obra.

Grup electrogen

En el moment de la contractació del grup electrogen, es demanarà informació dels sistemes de protecció de què està dotat per a contactes elèctrics indirectes. Si el grup no porta incorporat cap element de protecció es connectarà a un quadre auxiliar d'obra, dotat amb un diferencial de 300 mA per al circuit de força i un altre de 30 mA per al d'enllumenat, posant a terra, tant el neutre del grup com el quadre. La instal·lació del grup haurà de complir el que específica REBT.

El soroll es reduirà situant el grup el més allunyat possible de les zones de treball. Per evitar el risc d'intoxicació la seva ubicació mai serà en soterranis o compartiments tancats o mal ventilats.

Compressor

El compressor se situarà en el lloc previst, fermament subjectat de manera que no es pugui desplaçar per si sol. Disposarà sempre de ventilació apropiada, col·locant-se en llocs a l'exterior. Mentre funcioni, les carcasses romandran en posició de tancat.

Les mànegues de pressió estaran sempre en perfecte estat. El vigilant de seguretat o l'encarregat d'obra controlarà l'estat de les mànegues i es preocuparà de la seva substitució.

El combustible es posarà amb la màquina parada.

A menys de 4 m de distància serà obligatori l'ús de protectors auditius.

Martell perforador-trencador

Els martells trencadors disposaran d'un comandament d'accionament amb ressort, de manera que la maquinà funcioni només estant pressionant constantment l'interruptor.

El personal encarregat del maneig de l'equip serà expert en el seu ús i comprovarà que l'eina està en bones condicions d'ús.

El martell es pararà totalment abans de deixar-lo, en prevenció de possibles danys per moviments incontrolats del mateix. Es procurarà col·locar suports especials propers al lloc de treball. Quan no s'utilitzi es guardarà descarregat en el seu allotjament corresponent.

Martell pneumàtic

Les mànegues d'aire comprimit se situaran de manera que no dificultin el treball dels operaris ni el pas del personal. Es verificaran les unions de les mànegues assegurant que estan en bones condicions.

Amb el martell en marxa no es realitzaran esforços de palanca o una altra operació semblant.

L'operari encarregat del maneig de la màquina haurà de ser expert en el seu ús i comprovarà que l'eina a emprar està en perfectes condicions.

Fresadora

L'operari responsable del maneig de la màquina haurà de ser expert en el seu ús i comprovarà que l'eina a emprar està en perfectes condicions.

Aplicarà sempre les proteccions previstes de la màquina. Es dotarà de doble aïllament.

En cas de fer servir plats de polir, s'instal·larà l'empunyadura lateral de protecció per a la mà.

Trossejadora

S'utilitzarà l'equipament de protecció personal definit per al tall, que haurà de complir les instruccions apropiades. Abans de maniobrar amb la trossejadora, s'assegurarà que la zona de treball estigui suficientment preparada.

Radials elèctriques

Es farà servir l'equipament de protecció personal definit per al tall, que haurà de complir les instruccions requerides. Abans de maniobrar amb la radial, es comprovarà que la zona de treball estigui en condicions.

Talladora de metalls

La talladora se situarà de tal manera que la projecció de partícules i l'evacuació de pols sigui el menys perjudicial per a la resta d'operaris. A més estarà dotat d'un sistema que permeti el humitejat de les peces durant el tall. Es farà la seva connexió a terra.

L'equip es conservarà i mantindrà net d'olis, greixos i altres substàncies lliscants.

Cubilot de formigonat

En els treballs en alçada és preceptiu l'arnès de seguretat per al qual s'hauran previst punts fixos d'enganxada a l'estructura amb la necessària resistència.

El conductor de la grua, fixa o mòbil, no podrà abandonar el lloc de comandament mentre estigui pendent el cubilot de formigonat del ganxo d'elevació i es prohibirà la circulació de les persones sota càrregues suspeses.

Els cables de sustentació del cubilot de formigonat que presentin un 10% de fils trencats, seran substituïts immediatament, donant compte al Coordinador de Seguretat i Salut durant l'execució d'obra. El ganxo de sustentació del cubilot, serà d'acer normalitzat dotat amb pestell de seguretat.

La boca de sortida del formigó en el cubilot, tancarà perfectament, per evitar caigudes del material al llarg de la seva trajectòria.

Vibradors

Les operacions de vibrat es realitzaran sempre sobre posicions estables.

Els polsadors estaran protegits per evitar que els caigui material durant el formigonat o aigua i es procedirà a la seva neteja diària després del seu us.

El cable d'alimentació del vibrador estarà protegit, especialment si discorre per zones de treball o de pas dels operaris.

Talladora de formigó per disc

Abans d'utilitzar la talladora s'informarà a l'operari que la vagi a manejar de les seves característiques, assegurant-se que la zona de treball es troba lliure.

Es farà servir l'equipament de protecció personal definit per al tall, que haurà de complir les instruccions requerides. Abans de maniobrar amb la talladora, s'assegurarà que la zona estigui correctament preparada.

Serra circular

Les serres circulars no s'ubicaran a distàncies inferiors a 3 m (com a norma general) de la vora de forjats o buits, amb l'excepció dels que estiguin efectivament protegits (per xarxes o baranes, petos laterals, etc.). L'operari emprarà sempre ulleres o pantalles facials.

La màquina estarà sempre perfectament anivellada per al treball i no podrà utilitzar-se mai un disc de diàmetre superior al que permet el resguard instal·lat. Amb la finalitat que el disc no vibri durant la marxa es col·locaran 'guies de fulles' (coixinets plans en els que frega la cara de la serra).

Guillotina

Abans de començar qualsevol operació, es netejaran les superfícies de suport de materials i s'assegurarà que l'equip estigui perfectament estabilitzat en el seu suport. Tots els elements mòbils aniran proveïts de les proteccions exigibles. Quan no s'utilitzi la màquina, es protegirà convenientment fixant la palanca en la posició de repòs per evitar accidents.

El personal encarregat del maneig de la guillotina haurà de ser expert en el seu ús.

Esmoladores

El personal encarregat del maneig de l'esmoladora haurà de ser expert en el seu ús.

Es comprovarà que el disc a utilitzar està en bones condicions d'ús. Els dics s'emmagatzemaran en llocs secs, sense patir cops i seguint les indicacions del fabricant.

No se sobrepassarà la velocitat de rotació prevista i indicada a la mola, ni se sotmetrà a sobreesforços, laterals o de torsió o per aplicació d'una pressió excessiva. Es farà servir sempre la coberta protectora de la màquina.

En el cas de treballar sobre peces de petita grandària o en equilibri inestable, s'assegurarà la peça a treballar, de manera que no pateixi moviments imprevistos durant l'operació.

Sempre es pararà la màquina totalment abans de deixar-la, en prevenció de possibles danys al disc o moviments incontrolats de l'equip i a ser possible es disposaran suports especials propers al lloc de manipulació.

Per a treballs de precisió, s'utilitzaran suports de taula adequats per a la màquina, que permeten, a més de fixar convenientment la peça, graduar la profunditat i inclinació del tall.

Tornavisos elèctrics

Abans de fer servir un tornavís elèctric s'assegurarà que es coneix el seu maneig i adequada utilització i es compliran les instruccions de manteniment de l'equip.

Només podran manejar l'equip el personal destinat per a això.

Eines manuals

Les eines manuals s'utilitzaran en aquelles tasques per a les quals han estat concebudes i s'han de mantenir netes d'olis, greixos i altres substàncies lliscants.

3.2.5.- Maquinària d'obra

Relació de la maquinaria que es preveu utilitzar en l'obra.

Pala carregadora

La pala carregadora tindrà cabina antibolcada, seient anatòmic i disposarà de controls i comandaments perfectament accessibles per l'operari, així com d'extintor, timbrat, llums, botzina i amb les revisions al dia. Als maquinistes se'ls comunicarà per escrit la normativa preventiva, abans de l'inici dels treballs.

Es prohibirà que els conductors abandonin la màquina amb el motor en marxa o la pala amb la cullera hissada i sense recolzar a terra. La cullera durant els transports de terres, romandrà el

més baixa possible per poder desplaçar-se amb la màxima estabilitat. Els ascensos o descensos en càrrega de la màquina s'efectuaran sempre utilitzant marxes curtes.

No es permetrà transportar persones a l'interior de la cullera.

Els camins de circulació intern de l'obra, es cuidaran per evitar flonjalls i enfangats excessius que disminueixin la seguretat de la circulació de la maquinària.

Dúmper d'obra

Per pujar i baixar del dúmper s'utilitzaran els esglaons i les nanses disposades en el vehicle i abans de posar en marxa el motor o bé abans d'abandonar la cabina, s'assegurarà que s'ha activat el fre de mà. En aturar el vehicle, es posaran tacs d'immobilització en les rodes. No s'arrencarà el dúmper sense haver baixat la caixa, ja que es pot interferir amb línies elèctriques.

Es prendran tota classe de precaucions al maniobrar amb el dúmper. Els moviments en obra es realitzaran amb precaució i amb el suport dels senyals d'un operari.

Es prohibeix expressament carregar els dúmpers per damunt de la màxima marcada pel fabricant, per prevenir riscos de sobrecàrrega. El conductor romandrà fora de la cabina durant la càrrega.

Picó vibrant

Abans de posar en funcionament el picó s'assegurarà que estan muntades totes les tapes i carcasses protectores reglamentàries.

El picó provoca pols ambiental, per la qual cosa es regarà la zona a allisar o farà servir una màscara de filtre mecànic recanviable. S'utilitzarà sempre casc o taps antisoroll per evitar molèsties no desitjades, així com calçat amb puntera reforçada.

Camió de transport

Tots els camions que realitzen tasques de transport en l'obra estaran en perfectes condicions de manteniment i conservació.

No es podrà circular per la vora d'excavacions o talussos. El basculant es baixarà immediatament després d'efectuar la descàrrega, evitant circular amb ell aixecat.

Abans d'iniciar les tasques de càrrega i descàrrega es confirmarà que el fre de mà està posat i que les rodes es trobin immobilitzades amb falques. L'hissat i descens de la caixa es realitzarà amb escala metàl·lica subjecta al camió. Si cal, les maniobres de càrrega i descàrrega seran dirigides per l'encarregat de seguretat.

La càrrega es taparà amb una lona per evitar despreniments i es repartirà uniformement per la caixa i si cal es lligarà.

Camió grua

Els ganxos de la grua tindran pany de seguretat i la seva maniobra serà sempre dirigida per un especialista. El conductor tindrà el certificat de capacitació corresponent.

Es prohibirà sobrepassar la càrrega màxima admissible, estacionar el camió a menys de 2 m de la vora superior dels talussos, arrossegar càrregues amb el camió, la permanència de persones a distàncies inferiors als 5 m del seu radi d'acció o les càrregues en suspensió i treballar amb vents superiors als 50 km/h.

Grua autopropulsada

Els ganxos de la grua tindran pany de seguretat i la seva maniobra serà sempre dirigida per un especialista. El conductor tindrà el certificat de capacitació corresponent.

Es prohibirà sobrepassar la càrrega màxima admissible, estacionar la grua a menys de 2 m de la vora superior dels talussos, arrossegar càrregues amb la grua, la permanència de persones a distàncies inferiors als 5 m del seu radi d'acció o sota càrregues en suspensió i treballar amb vents superiors als 50 km/h.

Equips perforadors

Les maniobres d'emplaçament, aproximació i perforació estarà dirigida per un especialista, en previsió dels riscos inherents a l'activitat.

Els ganxos de l'equip tindran pany de seguretat i la seva maniobra serà sempre realitzada per un oficial. El maquinista tindrà el certificat de capacitació corresponent.

Tots els operaris quedaran fora del radi d'acció de l'equip de perforació, en prevenció dels riscos per atrapament i atropellament durant les maniobres.

Les terres de l'excavació es disposaran en lloc adequat perquè els equips de càrrega puguin retirar-les sense interferir amb el treball de la perforadora, evitant interferències i riscos associats.

Talladora d'asfalt

El tall serà preferiblement per via humida i l'efectuarà una persona especialitzada en el seu maneig, amb la qualificació i competència adequades.

L'equip es pararà totalment abans de deixar-lo, en prevenció de possibles danys al disc o moviments incontrolats. L'ideal es disposar de suports especials propers al lloc de treball.

El personal encarregat del maneig de la talladora ha de ser expert en el seu ús i comprovarà que l'eina està en bones condicions d'ús.

Fresadora de paviments

L'equip estarà dotat d'un extintor, timbrat, llums, botzina i tindrà les revisions al dia. Als maquinistes de les fresadores se'ls comunicarà per escrit la normativa preventiva d'aplicació, abans de l'inici dels treballs.

Es prohibeix que els conductors abandonin la màquina amb el motor en marxa, així com que la fresadora pugui quedar parada sense aparcar convenientment i desconnectat el motor.

De la mateixa forma es prohibeix iniciar l'activitat sense comprovar prèviament que no ni ha treballadors en el seu radi d'influència.

La zona de treball s'acotarà i estarà degudament senyalitzada. Per evitar que el material fresat i recollit mitjançant el procés, s'aboqui en zones no adequades constituint una font important de residus perjudicials per al medi ambient, es retirarà degudament per reutilitzar-lo en la fabricació de paviments nous; mai es llençaran a abocadors no autoritzats.

Camió de reg

El camió de reg disposarà de seient anatòmic, controls i comandaments perfectament accessibles per l'operari, així com d'un extintor, timbrat, llums, botzina i tindrà les revisions al dia. Als conductors se'ls informarà per escrit la normativa preventiva, abans de l'inici dels treballs.

Es senyalitzaran totes les zones, per advertiment dels vehicles que circulen. Així mateix, s'instal·laran topalls de seguretat de fi de recorregut davant la coronació dels talls de talussos o terraplens, als quals s'hagi d'aproximar el camió.

Els camins de circulació intern de l'obra, es cuidaran per evitar flonjalls i enfangats excessius que disminueixin la seguretat de la circulació de la maquinària.

Estenedora d'asfalt

Les maniobres d'aproximació i abocament de productes asfàltics en la tremuja estarà dirigida per un especialista, en previsió dels riscos inherents a l'activitat.

Tots els operaris quedaran en posició a la cuneta per davant de les màquines durant les operacions d'ompliment de la tremuja, en prevenció dels riscos per atrapament i atropellament durant les maniobres.

Sobre la màquina en els llocs de pas i en aquells amb risc específic, s'adheriran senyals de Perill substàncies calentes.

Màquina de pintat senyalització

La màquina estarà dotada d'un extintor, timbrat, llums, botzina i tindrà les revisions al dia. Als maquinistes se'ls comunicarà per escrit la normativa preventiva d'aplicació, abans de l'inici dels treballs. Abans de qualsevol maniobra, s'assegurarà que la zona de treball es troba lliure.

Es manipularà la pintura amb les proteccions indicades pel fabricant a les seves fitxes tècniques.

3.2.6- Normes de Seguretat

Seguidament es presenta, per a les unitats d'obra més importants, una anàlisi dels riscos més freqüents i dels mitjans de protecció dels que s'ha de, com a mínim, disposar.

L'avaluació de riscos es realitza en base al Projecte, analitzant la seva probabilitat de presentar-se i les seves conseqüències i en base a això, classificant-los per importància o gravetat.

Per a la identificació i avaluació dels riscos, s'assigna una probabilitat d'ocórrer qualificada com,

- Probabilitat baixa (B)
- Probabilitat mitja (M)
- Probabilitat alta (A)

Els riscos, en funció de les seves conseqüències poden ser,

- Lleugerament danyós (LD)
- Danyós (D)
- Extremadament danyós (ED)

En base a la probabilitat i al seu abast es qualifica el risc estimat com,

- Trivial (T)
- Tolerable (TO)
- Moderat (M)
- Important (I)
- Intolerable (IN)

La qualificació s'estableix segons la següent taula,

	Qualificació de conseqüències previsibles		
	Lleugerament Danyós	**Danyós**	**Extremadament Danyós**
Probabilitat Baixa que ocorri	Risc Trivial	Risc Tolerable	Risc Moderat
Probabilitat Mitja que ocorri	Risc Tolerable	Risc Moderat	Risc Important
Probabilitat Alta que ocorri	Risc Moderat	Risc Important	Risc Intolerable

A continuació a cada risc se l'assigna el tipus de protecció a aplicar,

- Protecció col·lectiva
- Protecció individual

Els riscos s'avaluen per activitats, considerant els oficis que intervenen, els mitjans auxiliars a utilitzar, la maquinària a incorporar, les instal·lacions de l'obra, el manteniment posterior en el període de garantia i els possibles riscos de danys a tercers.

3.2.6.1.- Treballs generals

Riscos més freqüents

Els riscos més freqüents d'aquestes unitats d'obra són,

- Caiguda de persones.
- Atropellament i cops de maquinària.
- Bolcs i falses maniobres de la maquinària mòbil.
- Cops i caigudes de materials.
- Ferides punxants en extremitats.
- Soroll per compressors i equips i pols ambiental.

Avaluació de riscos més freqüents

Nom del perill identificat	Probabilitat			Conseqüències			Estimació del risc					Protecció	
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN	C	I
Caigudes de persones al mateix nivell.		x		x			x						x
Caigudes a diferent nivell.	x				x			x				x	x
Atropellament de persones i cops maquinària.	x			x			x						x
Bolcada de vehicles.	x				x				x				
Cops per objectes despresos.	x				x			x					x
Talls i ferides en extremitats.		x		x				x					x
Soroll per compressors i equips.		x		x				x					x
Estrès tèrmic.	x			x			x						x
Soroll i pols ambiental.	x			x				x					x

Mitjans de protecció

- Equip de protecció personal.

  Serà obligatori l'ús del casc, de roba específica de treball i d'armilla reflectant.

  Sempre que les condicions de treball exigeixin altres elements de protecció, es proveirà als treballadors dels mateixos.

- Proteccions col·lectives.

  Es senyalitzarà i tancarà la zona per tal d'evitar l'entrada de persones alienes a l'activitat.

  En tot moment es mantindran les zones de treball netes i ordenades i sempre que es prevegi circulació de persones o vehicles es col·locaran les senyals de "Risc de caigudes a diferent nivell" i de "Maquinària pesada en moviment".

  L'àrea de treball serà sempre independent dels accessos de vianants; si són comuns, es delimitaran els dels vianants mitjançant tanques, voreres o mitjans equivalents.

  En operacions en alçades superiors a 2 m, serà obligatori l'ús de l'arnés de seguretat.

Normes d'actuació durant els treballs

Prèviament a la iniciació dels treballs, s'estudiaran les àrees confrontats i es resoldran les possibles interferències existents.

Totes les zones amb risc derivat dels desmuntatges es protegiran amb tanques i se senyalitzaran oportunament. Es farà un reconeixement previ de tots els elements a retirar per no afectar la seguretat e integritat d'altres parts de l'obra. Els ressalts aguts o punxants s'eliminaran.

Els elements desmuntats es portaran directament al lloc d'emmagatzematge fins a la seva recol·locació, retirant els restes no recuperables.

Les àrees de treball en les que l'avanç de l'obra determini un risc de caiguda d'alçada, s'acotaran degudament amb baranes de 90 cm d'alçada i rodapeu de 20 cm d'amplada sempre que es prevegi circulació de persones o maquinaria en les immediacions.

El moviment dels vehicles de transport es regirà per un pla preestablert, procurant que els desplaçaments mantinguin sentits constants. Sempre que un vehicle aturat inici un moviment ho anunciarà amb un senyal acústic.

En els treballs de tall de les Rondes intervindrà personal de Manteniment de l'AMB, per la qual cosa serà necessari preparar una acta de coordinació d'activitats empresarials amb l'objectiu d'establir els criteris i la forma de seguiment i comunicació de les operacions a realitzar, que es faran sempre un cop habilitades i assegurades les zones d'actuació, amb l'avaluació concreta dels riscos en funció de l'estat real dels blocs i sempre en presencia del Recurs Preventiu de l'obra.

Revisions

Diàriament es revisarà per personal capacitat l'estat de les zones d'actuació.

Periòdicament es comprovarà els equips de desmuntatge i de transport amb especial atenció a l'estat dels mecanismes de frens, direcció, alçadors hidràulics, senyals acústiques i il·luminació.

Es controlaran les condicions d'estabilitat i resistència de tots els fronts de treball i se sanejaran sempre que es detectin elements o zones inestables.

3.2.6.2.- Tractaments de consolidació

Riscos més freqüents

Els riscos específics d'aquestes unitats d'obra són,

- Caiguda de persones.
- Projecció, cops i caigudes de materials.
- Cops d'eines de mà.
- Ferides punxants en extremitats.
- Cremades per arc elèctric.
- Sobre esforços.
- Soroll per compressors i martells pneumàtics.

Avaluació de riscos més freqüents

Nom del perill identificat	Probabilitat			Conseqüències			Estimació del risc					Protecció	
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN	C	I
Caigudes de persones al mateix nivell.	x			x			x						x
Caigudes a diferent nivell.			x			x				x		x	x
Projecció violenta de partícules.	x			x			x					x	x
Cops i caigudes de objectes.	x				x			x					x
Talls i ferides en extremitats.		x		x				x					x
Cremades per arc elèctric.	x					x			x				
Sobre esforços per utilització d'eines pesades.		x			x				x				x
Soroll per compressors i martells pneumàtics.	x			x			x						x
Estrès tèrmic.		x			x				x				x
Pols ambiental.		x		x				x					x

Mitjans de protecció

- Equips de protecció personal.

  Serà obligatori l'ús del casc, de roba específica de treball i d'armilla reflectant.

  El personal que treballi en la posta n'obra dels materials, emprarà adequadament ulleres, guants i botes de seguretat.

  Sempre que les condicions de treball exigeixin altres elements de protecció, es dotarà als treballadors dels mateixos.
- Proteccions col·lectives.

  Es senyalitzarà i tancarà la zona d'actuació per tal d'evitar l'entrada de persones alienes a l'activitat.

  A les zones urbanes l'àrea de treball serà independent dels accessos de vianants; si són comuns, es delimitaran mitjançant tanques, voreres o mitjans equivalents.

Normes d'actuació durant els treballs

Prèviament a la iniciació dels treballs, s'estudiaran les àrees confrontats i es resoldran les possibles interferències existents.

En tot moment es mantindran les zones de treball netes i ordenades. La il·luminació es farà amb focus fixes o mòbils que proporcionaran una correcta visibilitat a les zones de circulació i treball.

Es controlaran possibles riscos de sepultament per despreniment, caigudes de persones, materials o objectes, mitjançant sistemes d'estrebada, blindatge i altres mesures necessàries.

Es garantirà una ventilació suficient en tots els llocs de treball de manera que es mantingui una atmosfera apta per a la respiració que no sigui perillosa o nociva per a la salut.

S'evitarà la presència o pas de persones sota càrregues suspeses.

En cas del transport pneumàtic de beurades d'injecció, es protegirà la seva sortida de la canonada amb una pantalla de consistència suficient per evitar projeccions. No es permetrà que la mànega quedi lliure durant el desplaçament i injecció dels micropilots.

El moviment dels vehicles es regirà per un pla preestablert, procurant que els desplaçaments mantinguin sentits constants. Sempre que un vehicle aturat inici un moviment ho anunciarà amb un senyal acústic.

Revisions

Diàriament, abans d'iniciar el treball, es comprovaran tots els equips sotmesos a esforços.

Es vigilarà la terra de la maquinària accionada elèctricament amb especial cura al bon estat de les connexions i suficient grau d'humitat en la presa de terra.

Es revisaran periòdicament els apilaments i els magatzematges dels productes.

En les conduccions de beurades d'injecció es controlarà, abans d'iniciar el treball, les unions de les canonades i els seus travaments amb especial cura en els colzes.

3.2.6.3.- Tractaments puntuals

Riscos més freqüents

Els riscos específics d'aquesta unitat d'obra són,

- Caiguda de persones.
- Cops i caigudes de materials.
- Ferides punxants en extremitats.
- Projecció violenta de partícules.
- Atropellament i cops de maquinària.
- Sobre esforços.
- Soroll i pols ambiental.

Avaluació de riscos més freqüents

Nom del perill identificat	Probabilitat			Conseqüències			Estimació del risc					Protecció	
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN	C	I
Caigudes de persones al mateix nivell.	x			x			x						x
Caigudes a diferent nivell.		x			x				x			x	x
Projecció violenta de partícules.	x			x			x						x
Cops i caigudes de objectes.	x				x			x				x	x
Talls i ferides en extremitats.		x		x				x					x
Sobre esforços per utilització d'eines pesades.		x			x				x				x
Estrès tèrmic.	x			x			x						x
Soroll ambiental.	x			x			x						x
Pols ambiental.		x		x				x					x

Mitjans de protecció

- Equips de protecció personal.

  Serà obligatori l'ús del casc.

  El personal que treballi en la posta en obra dels materials, emprarà ulleres, guants i botes de seguretat. Sempre que les condicions de treball exigeixin altres elements de protecció, es dotarà als treballadors dels mateixos.

- Proteccions col·lectives.

  En tot moment es mantindran les zones de treball netes i ordenades.

  En els treballs simultanis en nivells sobreposats, es protegirà als treballadors situats en nivells inferiors amb xarxes, viseres o elements equivalents.

Normes d'actuació durant els treballs

Prèviament a la iniciació dels treballs, s'estudiaran les àrees confrontats i es resoldran les possibles interferències amb altres actuacions.

En tot moment es mantindran les zones de treball netes i ordenades. La il·luminació es farà amb focus fixes o mòbils que proporcionaran una correcta visibilitat a les zones de circulació i de treball.

S'evitarà la presència o pas de persones sota càrregues suspeses.

En cas de transport pneumàtic del formigó es protegirà la seva sortida de la canonada amb una pantalla de consistència suficient per evitar projeccions. No es permetrà que la mànega quedi lliure durant el desplaçament i formigonat dels elements.

En els treballs d'estintolament que hi hagi perill de caiguda lliure de taulons i altres elements, es prendran mesures per evitar aquestes caigudes i s'adoptarà la precaució complementària d'acotar les àrees que pugessin estar afectades.

Les bombones de butà o de propà s'emmagatzemaran a part, sempre en posició vertical i protegits del sol. S'habilitarà un espai específic per al magatzematge dels productes inflamables

Els acopis de material es repartiran per les àrees de treball evitant sobrecàrregues puntuals i sobre "dorments" que impedeixin el seu desplaçament.

Les plataformes mòbils per a treballs en altura tindran una amplada mínima de 60 cm i es dotaran amb baranes de 90 cm d'alçada i rodapeu de 20 cm. Quan s'utilitzin escales de mà, la seva amplada mínima serà de 50 cm.

El moviment dels vehicles es regirà per un pla preestablert, procurant que els desplaçaments mantinguin sentits constants. Sempre que un vehicle aturat inici un moviment ho anunciarà amb un senyal acústic.

Revisions

Periòdicament es comprovarà la maquinària de tall i de perforació amb especial atenció a l'estat dels seus mecanismes i elements mòbils.

Es controlarà, amb la freqüència imposta per les condicions de treball, l'estat adient dels aplecs de material, punts de recolzament, etc.

Es vigilarà la terra de la maquinària accionada elèctricament amb especial cura al bon estat de les connexions i suficient grau d'humitat en la presa de terra.

En les conduccions de formigó es controlarà, abans d'iniciar el treball, les unions de les canonades i els seus travaments amb especial cura en els colzes.

3.2.6.4.- Tram de prova direcció Besós

Riscos més freqüents

Els riscos específics d'aquestes unitats d'obra són,

- Caiguda de persones.
- Projecció, cops i caigudes de materials.
- Cops d'eines de mà.
- Ferides punxants en extremitats.
- Cremades per arc elèctric.
- Sobre esforços.
- Soroll per compressors i martells pneumàtics.

Avaluació de riscos més freqüents

Nom del perill identificat	Probabilitat			Conseqüències			Estimació del risc					Protecció	
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN	C	I
Caigudes de persones al mateix nivell.	x			x			x						x
Caigudes a diferent nivell.			x			x				x		x	x
Projecció violenta de partícules.	x			x			x					x	x
Cops i caigudes de objectes.	x				x			x					x
Talls i ferides en extremitats.		x		x				x					x
Cremades per arc elèctric.	x					x			x				
Sobre esforços per utilització d'eines pesades.		x			x				x				x
Soroll per compressors i martells pneumàtics.	x			x			x						x
Estrès tèrmic.		x			x				x				x
Pols ambiental.		x		x				x					x

Mitjans de protecció

- Equips de protecció personal.

  Serà obligatori l'ús del casc, de roba específica de treball i d'armilla reflectant.

  El personal que treballi en la posta n'obra dels materials, emprarà adequadament ulleres, guants i botes de seguretat.

  Sempre que les condicions de treball exigeixin altres elements de protecció, es dotarà als treballadors dels mateixos.
- Proteccions col·lectives.

  Es senyalitzarà i tancarà la zona d'actuació per tal d'evitar l'entrada de persones alienes a l'activitat.

  En els treballs en altura es disposarà una línia horitzontal per a l'ancoratge i desplaçament dels cinturons de seguretat, amb corda de poliamida de 16 mm.

  A les zones urbanes l'àrea de treball serà independent dels accessos de vianants; si són comuns, es delimitaran mitjançant tanques, voreres o mitjans equivalents.

Normes d'actuació durant els treballs

Prèviament a la iniciació dels treballs, s'estudiaran les àrees confrontats i es resoldran les possibles interferències existents.

En tot moment es mantindran les zones de treball netes i ordenades. La il·luminació es farà amb focus fixes o mòbils que proporcionaran una correcta visibilitat a les zones de circulació i treball.

Es controlaran possibles riscos de sepultament per despreniment, caigudes de persones, materials o objectes, mitjançant sistemes d'estrebada, blindatge i altres mesures necessàries.

Es garantirà una ventilació suficient en tots els llocs de treball de manera que es mantingui una atmosfera apta per a la respiració que no sigui perillosa o nociva per a la salut.

S'evitarà la presència o pas de persones sota càrregues suspeses.

En cas del transport pneumàtic de beurades d'injecció, es protegirà la seva sortida de la canonada amb una pantalla de consistència suficient per evitar projeccions. No es permetrà que la mànega quedi lliure durant el desplaçament i injecció dels micropilots.

El moviment dels vehicles es regirà per un pla preestablert, procurant que els desplaçaments mantinguin sentits constants. Sempre que un vehicle aturat inici un moviment ho anunciarà amb un senyal acústic.

Revisions

Diàriament, abans d'iniciar el treball, es comprovaran tots els equips sotmesos a esforços.

Es vigilarà la terra de la maquinària accionada elèctricament amb especial cura al bon estat de les connexions i suficient grau d'humitat en la presa de terra.

Es revisaran periòdicament els apilaments i els magatzematges dels productes.

En les conduccions de beurades d'injecció es controlarà, abans d'iniciar el treball, les unions de les canonades i els seus travaments amb especial cura en els colzes.

3.2.6.5.- Auscultació i control

Riscos més freqüents

Els riscos específics d'aquestes unitats d'obra són,

- Caiguda de persones.
- Projecció, cops i caigudes de materials.
- Cops d'eines de mà.
- Ferides punxants en extremitats.
- Cremades per arc elèctric.
- Sobre esforços.
- Estrès tèrmic.
- Soroll i pols ambiental.

Avaluació de riscos més freqüents

Nom del perill identificat	Probabilitat			Conseqüències			Estimació del risc					Protecció	
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN	C	I
Caigudes de persones al mateix nivell.	x			x			x						x
Caigudes a diferent nivell.	x				x			x				x	x
Projecció violenta de partícules.	x			x			x					x	x
Cops i caigudes de objectes.	x				x			x					x
Talls i ferides en extremitats.		x		x				x					x
Cremades per arc elèctric.			x			x				x			x
Sobre esforços.		x			x				x				x
Estrès tèrmic.		x			x				x				x
Soroll i pols ambiental.		x		x				x					x

Mitjans de protecció

- Equips de protecció personal.

  Serà obligatori l'ús del casc, de roba específica de treball i d'armilla reflectant.

  El personal que treballi en la posta n'obra dels materials, emprarà ulleres, guants i botes de seguretat. Sempre que les condicions de treball exigeixin altres elements de protecció, es dotarà als treballadors dels mateixos.

  En tots els treballs de soldadura s'utilitzarà l'equip complet de seguretat, pantalla, mandril de cuiro, parell de maneguets, de polaines i de guants per a soldador.

- Proteccions col·lectives.

  Es senyalitzarà i tancarà la zona d'actuació per tal d'evitar l'entrada de persones alienes.

  L'àrea de treball serà sempre independent dels accessos de vianants; si són comuns, es delimitaran mitjançant tanques, voreres o mitjans equivalents.

Normes d'actuació durant els treballs

Prèviament a la iniciació dels treballs, s'estudiaran les àrees confrontats i es resoldran les possibles interferències existents.

En tot moment es mantindran les zones de treball netes i ordenades. La il·luminació es farà amb focus fixes o mòbils que proporcionaran una correcta visibilitat a les zones de circulació i treball.

S'evitarà la presència o pas de persones sota càrregues suspeses.

Els acopis de material es repartiran per les àrees de treball evitant sobrecàrregues puntuals i sobre "dorments" que impedeixin el seu desplaçament.

Els plàstics, cartró, paper, fleixos, etc., procedents dels diversos empaquetats es recolliran immediatament un cop que s'hagin obert els paquets, per a la seva eliminació posterior.

El moviment dels vehicles de transport dels materials es regirà per un pla preestablert, procurant que els desplaçaments mantinguin sentits constants. Sempre que un vehicle aturat inici un moviment ho anunciarà amb un senyal acústic.

Revisions

Diàriament, abans d'iniciar el treball, es comprovaran tots els equips sotmesos a esforços.

Es vigilarà la terra dels equips de soldadura i de la resta de maquinària accionada elèctricament amb especial cura al bon estat de les connexions i suficient grau d'humitat en la presa de terra.

Es revisaran periòdicament els apilaments i els magatzematges dels materials a utilitzar.

3.2.6.6.- Reposicions

Riscos més freqüents

Els riscos específics d'aquestes unitats d'obra són,

- Caiguda de persones.
- Projecció, cops i caigudes de materials.
- Cops i caigudes d'objectes.
- Ferides punxants en extremitats.
- Sobreesforços
- Bolcs i falses maniobres de la maquinària mòbil.
- Soroll per compressors i martells pneumàtics.
- Estrès tèrmic
- Soroll i pols ambiental.

Avaluació de riscos més freqüents

Nom del perill identificat	Probabilitat			Conseqüències			Estimació del risc					Protecció	
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN	C	I
Caigudes de persones al mateix nivell.	x			x			x						x
Caigudes a diferent nivell.	x				x			x				x	x
Projecció violenta de partícules.	x			x			x						x
Cops i caigudes de objectes.	x				x			x					x
Talls i ferides en extremitats.		x		x				x					x
Sobre esforços.		x			x				x				x
Atropellament de persones i cops maquinària.	x			x			x					x	x
Soroll per compressors i martells pneumàtics.	x			x			x						x
Estrès tèrmic.	x			x			x						x
Soroll i pols ambiental.		x		x				x					x

Mitjans de protecció

- Equips de protecció personal.

  Serà obligatori l'ús del casc, de roba específica de treball i d'armilla reflectant.

  El personal que treballi en la posta en obra dels materials, emprarà ulleres, guants i botes de seguretat. Sempre que les condicions de treball exigeixin altres elements de protecció, es dotarà als treballadors dels mateixos.

- Proteccions col·lectives.

  En tot moment es mantindran les zones de treball netes i ordenades i es col·locaran les senyals de "Equips en moviment".

  L'àrea de treball serà sempre independent dels accessos de vianants; si són comuns, es delimitaran mitjançant tanques, voreres o mitjans equivalents.

Normes d'actuació durant els treballs

La il·luminació es farà amb focus fixes o mòbils que proporcionaran una correcta visibilitat a les zones de circulació i treball.

En cap cas es podrà ocupar una amplada superior a 3 m mesurats des del límit del paviment, ni més de 2/3 de l'amplada de la superfície si no queda al menys una franja d'amplada mínima de 1,40 m per al pas de les persones.

S'evitarà la presència o pas de persones sota càrregues suspeses.

Els acopis de material es repartiran per les àrees de treball evitant sobrecàrregues puntuals i sobre "dorments" que impedeixin el seu desplaçament.

Els plàstics, cartró, paper, fleixos, etc., procedents dels diversos empaquetats es recolliran immediatament un cop que s'hagin obert els paquets, per a la seva eliminació posterior.

Els elements d'abalisament i defensa a emprar per passos per a vehicles seran els designats com tipus TB, TL i TD a la Norma de Carreteres 8.3 IC.

El moviment dels equips es regirà per un pla preestablert, procurant que els desplaçaments mantinguin sentits constants. Sempre que un vehicle aturat inici un moviment ho anunciarà amb un senyal acústic.

Revisions

Diàriament, abans d'iniciar el treball, es comprovaran tots els equips sotmesos a esforços.

Es revisaran, amb la freqüència imposta per les condicions de treball, l'estat adient dels aplecs de material, punts de recolzament, etc.

Es vigilarà la terra de la maquinària accionada elèctricament amb especial cura al bon estat de les connexions i suficient grau d'humitat en la presa de terra.

3.2.6.7.- Xarxes de serveis

Es defineixen com xarxes de serveis tant les de nou disseny i implantació previstes, com les relatives a la localització, estudi i desviament de les instal·lacions externes (línies elèctriques, conduccions d'aigua, xarxa de clavegueram, etc.) afectades per l'execució de l'obra.

Riscos més freqüents

Els riscos específics d'aquestes unitats d'obra són,

- Caiguda de persones.
- Projecció, cops i caigudes de materials.
- Ferides punxants en extremitats.
- Atropellament i cops de maquinària.
- Bolcs i falses maniobres de la maquinària mòbil.
- Soroll per compressors i martells pneumàtics.

Avaluació de riscos més freqüents

Nom del perill identificat	Probabilitat			Conseqüències			Estimació del risc					Protecció	
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN	C	I
Caigudes de persones al mateix nivell.	x			x			x						x
Caigudes a diferent nivell.		x			x				x			x	x
Cops i caigudes de objectes.	x			x				x					x
Talls i ferides en extremitats.		x			x			x					x
Atropellament de persones i cops maquinària.		x			x				x			x	x
Bolcada de vehicles.	x				x				x			x	
Sobre esforços per utilització d'eines pesades.		x			x				x				x
Soroll per compressors i martells pneumàtics.		x		x				x				x	x
Estrès tèrmic.	x			x			x						x
Pols ambiental.		x		x				x					x

Mitjans de protecció

- Equips de protecció personal.

  Serà obligatori l'ús del casc, de roba específica de treball i d'armilla reflectant.

  El personal que treballi en la posta en obra dels materials, emprarà ulleres, guants i botes de seguretat. Sempre que les condicions de treball exigeixin altres elements de protecció, es dotarà als treballadors dels mateixos.

- Proteccions col·lectives.

  Es senyalitzarà i tancarà la zona per tal d'evitar l'entrada de persones alienes a l'activitat.

  En tot moment es mantindran les zones de treball netes i ordenades i es col·locaran les senyals de "Maquinària pesada en moviment.

  Els mànecs de les eines manuals estaran dotats de materials aïllants, quedant prohibida la seva manipulació. Es protegiran totes les línies i els equips amb un disjuntor diferencial.

Normes d'actuació durant els treballs

Abans de començar l'obra es recollirà la màxima informació possible sobre la situació i característiques de les xarxes dels diferents serveis existents i es confirmaran amb l'execució de cales manuals de reconeixement.

En tot moment es mantindran les zones de treball netes i ordenades. La il·luminació es farà amb focus fixes o mòbils que proporcionaran una correcta visibilitat a les zones de circulació i treball.

A la fase d'obertura i tancament de rases o regates, s'extremarà l'ordre i neteja de l'obra, per evitar els riscos de trepitjades i ensopegades.

Quan correspongui, d'acord amb les previsions d'execució de les obres, es diferenciarà amb claredat i per cadascuna de les distintes fases, els àmbits de treball i els destinats a la circulació de vehicles i persones i es definiran les mesures de senyalització i protecció que corresponguin a cadascuna de les fases.

El moviment dels vehicles es regirà per un pla preestablert, procurant que els desplaçaments mantinguin sentits constants. Sempre que un vehicle aturat inici un moviment ho anunciarà amb un senyal acústic.

Revisions

Diàriament es revisarà la maquinària amb especial atenció a l'estat dels mecanismes i demés elements mòbils.

Es comprovaran, amb la freqüència imposta per les condicions de treball, l'estat adient dels aplecs de material, punts de recolzament provisionals, etc.

3.2.6.8.- Gestió de residus

Riscos més freqüents

Els riscos específics d'aquesta unitat d'obra són,

- Desplaçaments i despreniments de materials.
- Caiguda de persones.
- Atropellament de persones i cops de maquinària.
- Cops i caigudes de materials.
- Ferides punxants en extremitats.
- Sobreesforços.
- Soroll per compressors i equips.
- Estrès tèrmic
- Soroll i pols ambiental.

Avaluació de riscos més freqüents

Nom del perill identificat	Probabilitat			Conseqüències			Estimació del risc					Protecció	
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN	C	I
Desplaçaments i despreniments de materials.			x		x				x			x	x
Caigudes de persones al mateix nivell.		x		x			x					x	x
Caigudes a diferent nivell.		x			x			x				x	x
Atropellament de persones i cops maquinària.	x			x			x					x	
Cops i caigudes de objectes.	x				x			x					x
Talls i ferides en extremitats.		x		x				x					x
Sobreesforços.		x			x				x				x
Soroll per compressors i equips.	x			x			x						x
Estrès tèrmic.	x			x			x						x
Soroll i pols ambiental.		x		x				x					x

Mitjans de protecció

- Equips de protecció personal.

  Serà obligatori l'ús del casc, de roba específica de treball i d'armilla reflectant.

  Sempre que les condicions de treball exigeixin altres elements de protecció, es proveirà als treballadors dels mateixos.
- Proteccions col·lectives.

  En tot moment es mantindran les zones de treball netes i ordenades, sempre que es prevegi circulació de persones o vehicles i es col·locaran les senyals de "Risc de caigudes a diferent nivell" i de "Maquinària pesada en moviment".

  Es senyalitzarà i tancarà la zona per tal d'evitar l'entrada de persones alienes a l'activitat.

  L'àrea de treball serà sempre independent dels accessos de vianants; si són comuns, es delimitaran els dels vianants mitjançant tanques, voreres o mitjans equivalents

Normes d'actuació durant els treballs

Prèviament a l'inici dels treballs s'estudiaran les repercussions de les demolicions i/o desmuntatges en les àrees confrontats i es resoldran les possibles interferències amb els serveis existents.

La il·luminació es farà amb focus fixes o mòbils que proporcionaran una correcta visibilitat a les zones d'actuació.

Els materials que no es portin a abocador, es col·locaran ordenadament per no dificultar la resta de treballs ni la circulació dels vehicles.

El moviment dels vehicles transport es regirà per un pla preestablert, procurant que els desplaçaments mantinguin sentits constants. Sempre que un vehicle aturat inici un moviment ho anunciarà amb un senyal acústic.

Quan correspongui, d'acord amb les previsions d'execució de les obres, se diferenciarà amb claredat i per cadascuna de les distintes fases d'obra, els àmbits de treball i els destinats a la circulació de vehicles i de vianants i es definiran les mesures de senyalització i protecció que corresponguin a cadascuna de les fases.

Es vigilarà la terra de la maquinària accionada elèctricament amb especial cura al bon estat de les connexions i suficient grau d'humitat en la presa de terra.

Revisions

Diàriament es revisarà per personal capacitat l'estat de les zones d'actuació.

Periòdicament es comprovaran els equips i la maquinaria de càrrega i els vehicles de transport amb especial atenció a l'estat dels mecanismes de fre, direcció, alçadores hidràulics, senyals acústiques i il·luminació.

Personal responsable de l'obra s'encarregarà de dirigir les operacions d'entrada i sortida dels vehicles de transport, avisant als vianants a fi d'evitar accidents.

3.2.6.9.- Instal·lacions provisionals d'obra

Aquesta activitat compren la totalitat de les instal·lacions provisionals de l'obra, subministrament d'energia elèctrica en baixa tensió, incloent l'escomesa des de companyia, la instal·lació de l'enllumenat tant de les zones exteriors com dels llocs de treball, la posta a terra, el subministrament i l'escomesa de l'aigua potable, els sistemes contraincendis, de ventilació forçada i d'evacuació necessaris, etc., així com la seva senyalització.

De la mateixa forma es defineixen com instal·lacions provisionals d'obra les corresponents a la perfecta senyalització i vigilància de les àrees d'actuació i els treballs necessaris pel desviament de la circulació de persones o vehicles, inclòs l'establiment, millora i conservació dels accessos als vials, edificis, comerços i altres usos que es vegin afectats durant l'execució l'obra.

Riscos més freqüents

Els riscos específics d'aquesta unitat d'obra són,

- Caiguda de persones.
- Caiguda de materials.
- Cops i talls a les extremitats.
- Trepitjades sobre objectes punxants.
- Sobreesforços per moviment de materials.
- Atropellament de persones i cops de maquinària.
- Soroll per compressors i equips.
- Contactes amb l'energia.

Avaluació de riscos més freqüents

Nom del perill identificat	Probabilitat			Conseqüències			Estimació del risc					Protecció	
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN	C	I
Caigudes de persones al mateix nivell.	x			x			x						x
Caiguda de materials.		x			x				x			x	x
Talls i ferides en extremitats.	x				x			x					x
Trepitjades sobre objectes punxants.		x		x				x					x
Sobreesforços per moviment de materials.	x			x			x						x
Atropellament de persones i cops maquinària.		x			x				x			x	x
Soroll per compressors i equips.		x		x				x					x
Contactes amb l'energia		x			x				x			x	

Mitjans de protecció

- Equips de protecció personal.

  Serà obligatori l'ús del casc, de roba específica de treball i d'armilla reflectant.

  El personal que treballi en la posta en obra dels materials, emprarà ulleres, guants i botes de seguretat adients per a la tasca a desenvolupar.

  Les granotes de treball portaran tires reflectants homologades segons UNE-EN340.

  Sempre que les condicions de treball exigeixin altres elements de protecció, es dotarà als treballadors dels mateixos.

- Proteccions col·lectives.

  En tot moment es mantindran les zones de treball netes i ordenades.

  Es senyalitzarà i tancarà la zona d'actuació per tal d'evitar l'entrada de persones alienes.

  L'àrea de treball serà sempre independent dels accessos de vianants; si són comuns, es delimitaran mitjançant tanques, voreres o mitjans equivalents.

Normes d'actuació durant els treballs

Prèviament a l'inici dels treballs, s'estudiaran les àrees confrontades i es resoldran les possibles interferències existents.

La il·luminació es farà amb focus fixes o mòbils que proporcionaran una correcta visibilitat a les zones de circulació i treball.

En l'habilitació de la zona d'implantació no es podrà ocupar una amplada superior a 3 m mesurats des del límit del paviment, ni més de 2/3 de l'amplada de la superfície si no queda al menys una franja d'amplada mínima de 1,40 m per al pas de les persones.

Tota la maquinaria i els equips d'obra es dotaran dels silenciadors necessaris i dels captadors de la pols que les condicions de treball aconsellen.

Revisions

Diàriament es revisarà per personal capacitat l'estat de les zones d'actuació.

Es comprovaran, amb la freqüència imposta per les condicions de treball, l'estat adient dels aplecs de material, punts de recolzament provisionals, etc.

Amb una cadència mínima d'una setmana, es comprovarà la concentració de gasos a l'interior dels locals tancats, determinant els nivells de biòxid i monòxid de carboni, biòxid de sofre, gasos nitrosos i aldehids, etc. i es tomaran les mesures necessàries.

3.2.6.10.- Equips contraincendis

Els extintors d'incendi emplaçats a l'obra estaran fabricats amb acer d'alta embutibilitat i d'alta soldabilitat. Es trobaran ben acabats, sense rebaves, de forma que la seva manipulació mai suposi un risc per si mateixa.

Els extintors estaran esmaltats en color vermell, portaran suport per al seu ancoratge i aniran dotats amb manòmetre. L'observació de la pressió del manòmetre permetrà comprovar l'estat de la seva càrrega. Es revisaran periòdicament i com a màxim cada sis mesos.

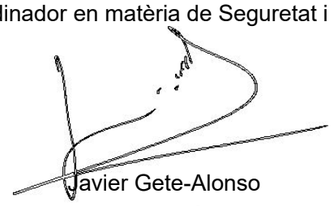
El recipient i l'extintor compliran amb el Reial Decret 2060/2008, de 12 de desembre, pel qual s'aprova el Reglament d'equips a pressió i les seves instruccions tècniques complementàries.

Els extintors estaran visiblement localitzats en llocs on tinguin fàcil accés i siguin d'ús immediat en cas d'incendi. S'instal·laran en zones de pas normal de persones, mantenint un àrea lliure d'obstacles al voltant de l'aparell. Als punts on la visibilitat quedi obstaculitzada es col·locarà un senyal que indiqui la seva localització.

Per a la seva millor versatilitat i per a evitar dilacions per titubeigs, tots els extintors seran portàtils, de pols polivalent i de 6 kg de capacitat de càrrega.

Barcelona, abril 2025

L'AUTOR DE L'ESTUDI
Coordinador en matèria de Seguretat i Salut



Javier Gete-Alonso
Enginyer de Camins

4.- PRESSUPOST

RESUM DE PRESSUPOST

NIVELL 2: CAPITOL			Import
CAPITOL	01.01	Proteccions individuals	793,50
CAPITOL	01.02	Proteccions col·lectives	1.046,70
CAPITOL	01.03	Elements auxiliars i control de la seguretat	5.130,20
CAPITOL	01.04	Senyalització	619,70
CAPITOL	01.05	Equipaments per a personal d'obra	1.081,80
CAPITOL	01.06	Equipament mèdic	413,10
CAPITOL	01.07	Instal·lacions provisionals d'obra	665,00
Obra	**01**	**Pressupost SiS Tractament Injecció llosa Litoral Fase I**	**9.750,00**
		9.750,00	

NIVELL 1: Obra			Import
Obra	01	Pressupost SiS Tractament Injecció llosa Litoral Fase I	9.750,00
			9.750,00

Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació
Tùnels Ronda del Litoral - Tram Colom-Moll de la Fusta Fase I
Estudi de Seguretat i Salut

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL	9.750,00
13 % Despeses Generals SOBRE 9.750,00.....	1.267,50
6 % Benefici Industrial SOBRE 9.750,00.....	585,00

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE € 11.602,50

21 % IVA SOBRE 11.602,50.....	2.436,53
TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE AMB IVA INCLÒS	14.039,03

Aquest pressupost d'execució per contracte (IVA inclòs) puja a

catorze mil trenta-nou euros amb tres centims

Barcelona, abril de 2025

L´AUTOR DE L´ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT

Javier Gete-Alonso i Calera
Enginyer de Camins

PRESSUPOST

Obra	01	Pressupost SiS Tractament Injecció llosa Litoral Fase I
CAPITOL	01	Proteccions individuals

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)	7,15	5,000	35,75
2	H141211D	u	Casc de seguretat per a senyalista, de polietilè, amb un pes màxim de 400 g, de material fotoluminiscent, homologat segons UNE-EN 812. (P - 2)	16,90	2,000	33,80
3	H142AC60	u	Pantalla facial per a soldadura elèctrica, amb marc abatible de mà i suport de polièster reforçat amb fibra de vidre vulcanitzada d'1,35 mm de gruix, amb visor inactínic semifosc amb protecció DIN 12, homologada segons UNE-EN 175. (P - 4)	8,02	1,000	8,02
4	H142CE70	u	Pantalla facial per a protecció de riscs mecànics, amb visor de malla de reixeta metàl·lica, per acoblar al casc amb arnès, homologada segons UNE-EN 1731. (P - 5)	6,83	4,000	27,32
5	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 - 3)	5,64	5,000	28,20
6	H1433115	u	Protector auditiu tipus orellera acoblable a casc industrial de seguretat, homologat segons UNE-EN 352, UNE-EN 397 i UNE-EN 458. (P - 6)	14,94	5,000	74,70
7	H1441201	u	Mascareta autofiltrant contra polsims i vapors tòxics, homologada segons UNE-EN 405. (P - 7)	0,75	5,000	3,75
8	H1446004	u	Semimàscara de protecció filtrant contra partícules, homologada segons UNE-EN 149. (P - 8)	12,48	5,000	62,40
9	H145B002	u	Parella de guants de protecció contra riscs mecànics per manipulació de paqueteria i/o materials sense arestes vives, nivell 2, homologats segons UNE-EN 388 i UNE-EN 420. (P - 9)	2,23	5,000	11,15
10	H145F004	u	Parella de guants d'alta visibilitat pigmentats en color fosforescent per a estibadors de càrregues amb grua i/o senyalistes, homologats segons UNE-EN 471 i UNE-EN 420. (P - 10)	6,40	2,000	12,80
11	H148A700	u	Parell de maniguets, per a senyalista, elaborat amb tires reflectores, homologats segons UNE-EN 340 i UNE-EN 471. (P - 18)	22,59	2,000	45,18
12	H1461122	u	Parella de botes d'aigua de PVC de mitja canya, amb sola antilliscant i folrades de niló rentable, amb plantilles i puntera metàl·liques. (P - 11)	10,78	5,000	53,90
13	H1465277	u	Parella de botes baixes de seguretat industrial resistents a la humitat, de pell rectificada, amb envoltant del turmell encoixinat, amb puntera metàl·lica, sola antilliscant, falca amortidora d'impactes al taló i amb plantilla metàl·lica, homologades segons UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 i UNE-EN ISO 20347. (P - 12)	21,39	5,000	106,95
14	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)	2,34	5,000	11,70
15	H147N000	u	Faixa de protecció dorsolumbar. (P - 14)	22,28	2,000	44,56
16	H1481Z48	u	Granota de treball per a construcció de poliester i cotó (65%-35%) color groc, trama 240 amb butxaques interiors i tires reflectants homologades segons UNE-EN340. (P - 15)	24,27	5,000	121,35
17	H148D900	u	Arnès per a senyalista, amb tires reflectores a la cintura, al pit, a l'esquena i als tirants, homologat segons UNE-EN 340 i UNE-EN 471. (P - 19)	21,25	2,000	42,50
18	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 - 16)	5,16	5,000	25,80
19	H1488580	u	Davantal per a soldador, de serratge, homologat segons UNE-EN 340, UNE-EN 470-1 i UNE-EN 348. (P - 17)	14,88	1,000	14,88

PRESSUPOST

20	H14Z1Z60	u	Bossa porta-eines. (P - 20)	28,79	1,000	28,79

TOTAL CAPITOL 01.01 793,50

Obra 01 Pressupost SiS Tractament Injecció llosa Litoral Fase I
CAPITOL 02 Proteccions col·lectives

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	H6AA2111	m	Tanca de 2 m d'alçària, d'acer galvanitzat, amb malla electrosoldada de 90 x 150 mm i de 4,5 i 3,5 mm de diàmetre, bastidor de 3,5 x 2 m de tub de 40 mm de diàmetre, fixat a peus prefabricats de formigó, inclòs malla de polietilè d'alta densitat i el seu desmuntatge posterior. (P - 28)	15,50	58,000	899,00
2	H6AZ54A1	u	Porta d'acer galvanitzat, d'amplària 6 m i alçària 2 m, amb bastiment de tub d'acer galvanitzat, per a tanca mòbil de malla metàl·lica i amb el desmuntatge inclòs (P - 29)	42,35	2,000	84,70
3	H1532581	m²	Plataforma metàl·lica per a pas de persones per sobre de rases, d'amplària fins a 1,5 m, de planxa d'acer de 8 mm de gruix, amb el desmuntatge inclòs. (P - 21)	4,87	2,000	9,74
4	H153A9F1	u	Topall per a descàrrega de camions en excavacions de 4 m d'amplària amb tauló de fusta i perfils IPN 100 clavat al terreny i amb el desmuntatge inclòs. (P - 22)	24,10	1,000	24,10
5	H15A2015	u	Llumenera de senyalització de maquinària en moviment de color ambre (P - 23)	14,58	2,000	29,16

TOTAL CAPITOL 01.02 1.046,70

Obra 01 Pressupost SiS Tractament Injecció llosa Litoral Fase I
CAPITOL 03 Elements auxiliars i control de la seguretat

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	H15Z1Z01	h	Brigada de seguretat per a manteniment i reposició de les proteccions de tots els equips, instal·lacions i mòduls de l'Estudi de Seguretat i Salut. (P - 24)	70,30	50,000	3.515,00
2	H15Z1Z02	h	Brigada de neteja per manteniment d'elements de seguretat i salut. (equips, instal·lacions, mòduls, etc.) i àrees annexes. (P - 25)	70,30	20,000	1.406,00
3	HQUZM001	mes	Tècnic de seguretat (cost repercutit proporcionalment en els preus unitaris de l'Estudi) (P - 62)	0,00	2,000	0,00
4	H16F1003	u	Reunió mensual del Comitè de Seguretat i Salut. (P - 26)	37,30	2,000	74,60
5	H16F1004	h	Formació en Seguretat i Salut per als riscos específics de l'obra. (P - 27)	18,40	4,000	73,60
6	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 - 44)	30,50	2,000	61,00

TOTAL CAPITOL 01.03 5.130,20

Obra 01 Pressupost SiS Tractament Injecció llosa Litoral Fase I
CAPITOL 04 Senyalització

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	HBB11Z02	u	Placa amb pintura reflectora triangular, circular o quadrada de 60 cm, elements d'ancoratge, fixació i suport inclòs el desmuntatge, per a senyals de trànsit, riscos genèrics, definició de zones i elements de seguretat i senyalització. (P - 31)	47,86	2,000	95,72
2	HBBA1511	u	Placa de senyalització de seguretat laboral, de planxa d'acer llisa serigrafiada, de 40 x 33 cm, fixada mecànicament i amb el	20,40	2,000	40,80

Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació
Tùnels Ronda del Litoral - Tram Colom-Moll de la Fusta Fase I
Estudi de Seguretat i Salut

PRESSUPOST

			desmuntatge inclòs. (P - 33)			
3	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 ésser vista fins 12 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs. (P - 34)	26,35	2,000	52,70
4	HBBAC013	u	Senyal indicativa d'informació de salvament o socors, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons verd, de forma rectangular o quadrada, costat major 60 cm, per ésser vista fins 25 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs. (P - 35)	29,45	2,000	58,90
5	HBBZ1Z08	u	Suport rectangular d'acer galvanitzat de 80 x 40 x 2 mm, inclòs excavació i fonamentació amb dau de formigó de 40 x 40 x 40 cm, així com desmuntatge del conjunt. (P - 36)	15,06	8,000	120,48
6	HBC12100	u	Con de plàstic reflector de 30 cm d'alçària. (P - 37)	5,88	5,000	29,40
7	HBC1H0K1	u	Llumenera amb làmpada llampegant amb energia de bateria recarregable i amb el desmuntatge inclòs. (P - 38)	36,10	2,000	72,20
8	HBC1JF01	u	Llumenera amb làmpada fixa de color ambre i amb el desmuntatge inclòs. (P - 39)	23,23	2,000	46,46
9	HBB1INT1	m	Disposició de barreres tipus New Jersey com elements de protecció en front la circulació de vehicles a la zona, comprenent els moviments necessaris durant l'execució dels treballs. La partida inclou subministrament, col·locacions que es precisin i retirada final, així com l'amortització de la barrera. (P - 32)	25,76	4,000	103,04

TOTAL CAPITOL 01.04 619,70

Obra 01 Pressupost SiS Tractament Injecció llosa Litoral Fase I
CAPITOL 05 Equipaments per a personal d'obra

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	HQU1531A	mes	Mòdul prefabricat de sanitaris de 6,0 x 2,5 x 2,3 m de plafó d'acer lacat i aïllament de poliuretà de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel·les d'acer galvanitzat, amb instal·lació de lampisteria, 1 lavabo col·lectiu amb 3 aixetes, 3 plaques turques, 3 dutxes, mirall i complements de bany, amb instal.lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial. (P - 45)	82,92	2,000	165,84
2	HQU1INT1	mes	Mòdul prefabricat de vestidors i menjador de 8,0 x 2,5 x 2,3 m de plafó d'acer lacat i aïllament de poliuretà de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel·les d'acer galvanitzat amb aïllament de fibra de vidre i tauler fenòlic, amb instal·lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial. (P - 46)	102,93	2,000	205,86
3	HQU21301	m²	Mirall de lluna incolora de 3 mm de gruix, col·locat adherit sobre tauler de fusta. (P - 47)	6,66	1,000	6,66
4	HQU22301	u	Armari metàl·lic doble compartiment interior, de 0,4 x 0,5 x 1,8 m, col·locat i amb el desmuntatge inclòs. (P - 48)	14,08	2,000	28,16
5	HQU25701	u	Banc de fusta, de 3,5 m de llargària i 0,4 m d'amplària, amb capacitat per a 5 persones, col·locat i amb el desmuntatge inclòs. (P - 49)	29,75	1,000	29,75
6	HQU27902	u	Taula de fusta amb tauler de melamina, de 3,5 m de llargària i 0,8 m d'amplària, amb capacitat per a 10 persones, col·locada i amb el desmuntatge inclòs. (P - 50)	88,76	1,000	88,76
7	HQU2AF02	u	Nevera elèctrica, de 100 l de capacitat, col·locada i amb el desmuntatge inclòs. (P - 51)	114,75	1,000	114,75
8	HQU2D102	u	Planxa elèctrica per a escalfar menjars, de 60 x 45 cm, col·locada i amb el desmuntatge inclòs. (P - 52)	74,26	1,000	74,26
9	HQU2E001	u	Forn microones per a escalfar menjars, col·locat i amb el desmuntatge inclòs. (P - 53)	51,87	1,000	51,87
10	HQU2GF01	u	Recipient per recollida d'escombreries de 100 l de capacitat, col·locat i amb el desmuntatge inclòs. (P - 54)	53,12	1,000	53,12
11	HQU2P001	u	Penja-robes per a dutxa, col·locat i amb el desmuntatge inclòs (P - 55)	5,06	5,000	25,30

12	HQU2QJ02	u	Pica per a rentar plats amb aixeta i desguàs i amb el desmuntatge inclòs. (P - 56)	80,95	1,000	80,95
13	HJA26Z14	u	Acumulador elèctric de 50 l. (P - 43)	104,42	1,000	104,42
14	HE732402	u	Radiador elèctric infrarojos. (P - 40)	52,10	1,000	52,10

TOTAL CAPITOL 01.05 1.081,80

Obra 01 Pressupost SiS Tractament Injecció llosa Litoral Fase I
CAPITOL 06 Equipament mèdic

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	HQUAINT0	u	Farmaciola d'armari, amb el contingut establert a l'Ordenança General de Seguretat i Higiene en el Treball. (P - 58)	81,53	1,000	81,53
2	HQUAINT1	u	Material sanitari per a assortir una farmaciola amb el contingut establert a l'Ordenança General de Seguretat i Higiene en el Treball. (P - 59)	23,12	1,000	23,12
3	HQUACZ05	u	Manta de cotó i fibra sintètica de 110 x 210 cm incloent neteja i desinfecció una vegada al mes o després del seu ús. (P - 57)	18,98	1,000	18,98
4	HQUAM000	u	Reconeixement mèdic (P - 60)	30,07	5,000	150,35
5	HQUAP000	u	Cursets de primers auxilis i socorrisme (P - 61)	139,12	1,000	139,12

TOTAL CAPITOL 01.06 413,10

Obra 01 Pressupost SiS Tractament Injecció llosa Litoral Fase I
CAPITOL 07 Instal·lacions provisionals d'obra

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	HG400Z01	u	Subministrament i muntatge de material de l'instal·lació de subministrament provisional de energia elèctrica en baixa tensió per a l'obra comprenent escomesa des de línia exterior de Companyia per a una potència elèctrica de 20 kw, quadre de contadors i de protecció general en el exterior, estancs a l'aigua amb protecció intempèrie, quadres secundaris a instal·lar en el interior de l'obra amb sortides tetrapolars i bipolars equipats amb magnetotèrmics i diferencials en número suficient per al Contractista i la resta d'industrials de l'obra, incloent instal·lació de posta a terra i enllumenat d'orientació en l'interior de l'obra. La unitat inclou les gestions en relació amb la Companyia així com documents de legalització i tràmits necessaris davant els Organismes Públics. La composició haurà de ser aprovada pel Coordinador de Seguretat i Salut, incloent desmuntatge i retirada posterior, així com el manteniment, reparació i substitució necessari al llarg de l'obra. (P - 41)	330,00	1,000	330,00
2	HJ700Z02	u	Subministrament d'aigua provisional d'obra, necessària per a la realització dels treballs per part del Contractista i de la resta d'industrials que intervinguin a l'obra, comprenent quadre de contadors i totes les canonades i connexions des del punt d'entrega posat a disposició per la Propietat, així com tots els treballs addicionals necessaris, incloent connexió dels banys d'obra i els seus consums. La unitat inclou les gestions en relació amb Companyia així com documents de legalització i tràmits necessaris davant els Organismes Públics. Correspon al Contractista estar sempre proveït d'aigua de reserva suficient per a cas de tall de subministrament. La composició haurà de ser aprovada pel Coordinador de Seguretat i Salut, incloent desmuntatge i retirada posterior, així com el manteniment, reparació i substitució necessari al llarg de l'obra. (P - 42)	210,00	1,000	210,00
3	H9400Z03	u	Instal·lació d'enllumenat general de les àrees de treball, en funció de les necessitats de l'obra. La composició haurà de ser aprovada pel Coordinador de Seguretat i Salut, incloent desmuntatge i retirada posterior, així com el manteniment, reparació i substitucions necessàries al llarg de l'obra. (P - 30)	125,00	1,000	125,00

Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació
Tùnels Ronda del Litoral - Tram Colom-Moll de la Fusta Fase I
Estudi de Seguretat i Salut

TOTAL CAPITOL 01.07 665,00

ANNEX NÚM. 6

PLA D'OBRA

TRACTAMENT AMB INJECCIONS DEL TERRENY SOTA LA LLOSA DE FONAMENTACIÓ DELS TÚNELS DE LA RONDA DEL LITORAL EN EL TRAM COLOM - MOLL DE LA FUSTA. FASE I

ANNEX NÚM. 6 - PLA D'OBRA

Prenent en consideració les unitats d'obra fonamentals que determinen els treballs projectats i els rendiments dels equips especialitzats en el camp d'aquest tipus d'actuació en jornada nocturna reduïda, s'han fixat els terminis parcials i totals de les diferents activitats projectades.

El termini que resulta per a la realització de les obres corresponents és de dos (2) mesos, detallant-se a continuació la planificació prevista per a les unitats més importants i establint-se un ordre de prioritats amb el principal condicionament del procés constructiu plantejat.

Com condicions particulars d'execució assenyalar que les obres es realitzaran en jornada nocturna reduïda les nits de dilluns a divendres de 0:00 h a 4:00 h amb coordinació permanent i sota les directrius del Servei de Manteniment de les Rondes en tot allò relatiu a les operacions de tall diari de circulació en la Ronda, així com a les mesures de senyalització i seguretat viària a implementar. Respecte de l'actuació de reforç estructural projectada en la junta del pQ 10.838, per a la seva correcta execució es precisarà un tall continu de la Ronda d'un cap de setmana, des de les 0:00 h de la nit del divendres fins a les 4:00 h del dilluns següent.

Els rendiments i l'assignació dels recursos necessaris per a l'execució de les obres s'han determinat sota aquestes circumstàncies i horaris de treball.

PROCÉS CONSTRUCTIU

El procés constructiu proposat respon a l'establert en la Memòria del Projecte,

Treballs generals

Les obres s'iniciaran amb la preparació en l'exterior, en el Passeig de Colom, de la superfície d'implantació, incloent el desmuntatge, trasllat i recol·locació d'un mòdul de l'aparcament Bicing existent (U's invertides), prèvia sol·licitud dels permisos necessaris.

Es tracta del mòdul extrem costat Llobregat de l'estació Bicing 410 (Pg. Colom - Les Rambles), que es traslladarà durant les obres a l'extrem oposat (estació 361 adjacent) i es reposarà al seu emplaçament inicial a la finalització de l'actuació.

Els treballs generals comprenen així mateix el trasllat i muntatge dels equips de perforació i d'injecció, així com la instal·lació provisional fixa en superfície dels subministraments d'energia i d'aigua, amb les xarxes corresponents fins als punts de consum a l'interior del túnel, segons definició en Plànols. La utilització d'equips electrògens estarà condicionada a la seva correcta

insonorització per a assegurar els nivells sonors admesos en l'Ordenança del Medi Ambient de Barcelona de febrer 2011.

En aquest capítol s'inclouen igualment les operacions del tall diari de la circulació en la Ronda amb les mesures de senyalització i control que es precisin, a realitzar i coordinar amb el Servei de Manteniment de les Rondes.

Es preveu d'igual forma la contractació d'un equip submarí amb vehicle submergit operat remotament ROV per al control mitjançant inspecció visual de l'interior del col·lector sobreeixidor existent que creua la Ronda sota el túnel de Colom, durant el tractament amb injeccions de les zones més pròximes a aquesta secció.

Tractaments de consolidació

Les perforacions per a la injecció de consolidació seran verticals, excepte en la fila més pròxima a la paret central del túnel que s'inclinaran 15º per a salvar la seva fonamentació, de 2,50 m de profunditat i 90 mm de diàmetre, amb avanç simultani del revestiment exterior amb corona i del barillatge interior, sistema OD i equipant els trepants amb tubs maniguet metàl·lics de Ø 60,3 mm x 52,3 mm, amb vàlvules antiretorn cada 0,33 m (tres per metre). Els tubs d'acer admeten major nombre de reinjeccions en disminuir els riscos d'obstruccions i deformacions durant el procés, configurant al mateix temps una injecció armada.

Els punts d'injecció es situen a portell en malla amb radi d'acció d'1,50 m i trepants de control de 60 mm de diàmetre i 1,50 m de profunditat en els vèrtexs de la quadrícula per al seguiment de l'avanç del procés i al mateix temps de limitació de les pressions.

A través de les vàlvules antiretorn els tubs maniguet permeten sota pressió, la sortida de la mescla d'injecció al terreny impedint el retorn de la mateixa fins el trepant i amb injeccions repetitives i selectives per les diferents vàlvules disposades efectuar un tractament complet de les zones a consolidar. El mètode d'execució proporciona una gran flexibilitat i eficàcia al procediment, aconseguint-se,

- Independitzar les operacions de perforació i d'injecció
- Impedir que l'aigua del terreny surti per la boca del trepant
- Controlar per zones les mescles injectades, modificant si es necessari les dosificacions i les pressions en funció de les admissions comprovades en cada tram
- Reinjectar en fases successives si la permeabilitat del terreny ho requereix
- Obturar la boca del trepant després de cada intervenció

Acabada la perforació amb el sistema d'avançament descrit es farà descendir per l'interior del tub-maniguet un obturador doble amb l'obertura necessària per a aïllar cada maniguet.

En primer lloc s'injectarà pel maniguet més profund la mescla de beurada fent-la fluir entre el tub i el terreny fins a aconseguir la boca del sondeig, creant i/o assegurant la formació d'una beina de tancament en l'espai anular comprés entre el trepant i el tub.

Aquesta beina impedirà el reflux vertical de la injecció en les posteriors etapes d'injecció.

Una vegada injectada la beina i al cap d'unes hores es procedirà a netejar l'interior del tub.

Seguidament i abans que la beurada de la beina hagi pres en la seva totalitat, aproximadament a les 24 hores, s'injectarà pels successius maniguets, de sota a amunt i amb pressió suficient per a trencar la beina i fer penetrar la injecció desplaçant el terreny.

La injecció per seccions ascendents s'executarà disposant l'obturador doble al final del tub que subministra la beurada i col·locant-lo aïllant cada maniguet a injectar. L'obturador s'anirà desplaçant fins a l'exterior per trams fins a finalitzar el tractament complet del sondeig.

El procés es repetirà en seqüències successives espaiades 24 hores i controlant les quantitats d'injecció i les pressions per trams. Finalitzat el procés s'emplenarà de beurada de ciment l'interior del tub quedant completament segellada la perforació.

Respecte de l'execució del tractament, primer es tancarà tot el perímetre exterior i el fons per a confinar la zona a injectar, prosseguint amb passades des del contorn cap a l'interior i de baix a dalt amb cabals d'entre 5 i 10 l/min, pressions limitades pels trepants de control i màximes de 3 kp/cm^2 i volums per vàlvula entre 70 i 250 l.

L'equip a disposar estarà preparat per a pastar, agitar i mantenir les mescles en suspensió i per a injectar-les dins dels trepants a través de les perforacions en forma continua i a pressió constant fins a la màxima establerta.

El volum total a injectar dependrà de la compacitat del sòl, amb admissions totals per metre quadrat en planta compreses entre 30 l/m² per als terrenys més competents i uns 300 l/m² els més alterats.

Les mescles emprades seran estables per a limitar les pèrdues d'aigua i s'estabilitzaran amb l'addició de bentonita en percentatges entre el 2% i el 5% en pes sobre el ciment (del 10% en la formació de la beina de tancament) i relacions ciment-aigua en pes entre el 0,35 i el 0,55.

Només per a les zones en les quals la progressió de la beurada de ciment no garanteixi la consolidació del terreny en no assolir-se amb la injecció els trepants de control sense superar la pressió màxima fixada, s'ha previst la utilització d'una beurada de microciment amb partícules de granulometria inferior a 12 micres tipus Spinor A12 o equivalent, additivada amb un superfluïdificant dispersant per evitar solidificacions.

El cap de les perforacions d'injecció quedarà protegit al final de cada jornada nocturna de treball, amb un tap fusible a nivell del paviment format amb espuma de poliuretà d'alta densitat, que es retirarà abans de l'inici de la següent fase de treball.

Tractaments puntuals

De manera puntual s'ha previst el tractament d'estanqueïtat amb resines expansives de poliuretà de baixa viscositat de la paret lateral del túnel direcció Llobregat entorn a la junta del pQ 10.838 en la qual, com ja s'ha esmentat, es detecten indicis d'entrada d'aigua no freàtica a cotes superiors a les del paviment que saturen el ferm de la via i afavoreixen la seva degradació, amb

segellat previ de les juntes i fissures existents amb un morter tixotròpic, la col·locació d'injectors al portell segons definició en Plànols i la injecció de resina de poliuretà.

Així mateix la junta del pQ 10.838 es tracta estructuralment i es protegeix, en aquest cas amb la injecció d'una resina epòxi d'ultra baixa viscositat, inferior a 250 mPa·s i alta penetrabilitat, prèvia retirada de l'aglomerat, repicat i saneig del formigó en mal estat, substitució de les armadures danyades per barres d'acer inoxidable degudament ancorades i solapades als extrems, restitució del material extret fins cobrir les armadures de la llosa de fonamentació amb morter de reparació de resines sintètiques, perforació i emplaçament dels injectors, injecció de reforç a baixa pressió de resina epòxi, disposició d'una làmina bituminosa adherida totalment al suport als extrems i lliure al centre i capa final de protecció de morter de resines com a base de l'aglomerat del vial.

Tram prova direcció Besós

En el túnel direcció Besós es proposa efectuar un tram de prova entre els pQ's 10.814 i 10.823, tractant el terreny sota la llosa de fonamentació amb beurada de ciment igual que en la direcció Llobregat, però en aquest cas amb perforacions de 3,80 m de longitud per a cobrir la màxima profunditat de sòl detectada amb problemes de capacitat portant.

S'aplicarà el mateix procediment, metodologia, mescles d'injecció, pressions, control d'admissions, etc. indicat per al túnel direcció Llobregat.

Els resultats que s'obtinguin en aquest tram d'assaig serviran per a ajustar el tractament a plantejar en el futur en la resta del vial direcció Besós.

Auscultació i control

Durant el desenvolupament dels treballs d'injecció, els eventuals moviments dels túnels, que en la pràctica seran inexistents, es vigilaran amb la instal·lació de prismes de control topogràfic, claus de convergència i fites d'anivellament i el seu seguiment, preveient-se fins a vuit jornades nocturnes d'observació.

Els punts de seguiment, els paràmetres de control, els llindars de referencia i notificació i la cadència de les mesures a establir, es defineixen a l'annex núm. 8 al Projecte on s'inclou el "Pla d'Auscultació" de les obres redactat d'acord amb la "Instrucció relativa a l'auscultació de les obres de promoció municipal en Barcelona" d'abril de 2011.

Es controlarà així mateix que els tractaments previstos no modifiquen les condicions de drenatge actual dels túnels, procedint a la neteja dels embornals més pròxims al final de cada jornada.

Respecte a la comprovació de l'efectivitat del tractament, a l'inici de l'actuació es programaran un mínim de quatre penetròmetres DPSH en cada direcció del túnel aprofitant la perforació dels trepants de control, que es tornaran a repetir en la mateixa posició a la finalització dels treballs i per comparació de les gràfiques de penetració, poder validar el resultat obtingut.

Es tindrà en compte a l'hora d'interpretar els resultats de les proves que els cops de penetració inferiors a 4 són els que han determinat l'execució dels treballs de consolidació projectats i per tant un valor mitjà de 8 (cops de 6 a 10) es podrà considerar com una millora de compacitat suficient.

Durant l'execució de les obres es prendran també mostres de les diferents mescles d'injecció que vagin preparant-se i s'efectuaran assajos d'estabilitat i de resistència de les beurades.

Reposicions

Com a obres de reposició el Projecte inclou el fresat del paviment asfàltic en tota la superfície de l'actuació i la seva restitució amb un reg d'imprimació, capa inferior amb mescla bituminosa tipus AC 22 bin BC 35/50 S de 5 cm de gruix, reg d'adherència i capa de trànsit de 3 cm tipus AC 16 surf BC 35/50 S.

Com a reforç del ferm i sota la capa inferior bituminosa es col·locarà una malla de fibra de vidre en sentit longitudinal i de carboni en direcció transversal, impregnada en betum, obertura de malla 15 x 15 mm i resistència a tracció mínim 120 kN/m, designació Carbophalt G o equivalent.

Es pintaran sobre el paviment les faixes continues de senyalització horitzontal en els laterals, així com la central discontinua de separació de carrils.

En el cas de resultar afectada una espira magnètica d'aforament del trànsit existent en el túnel Llobregat, costat Colom, es substituirà al final de la intervenció.

Gestió de residus

Totes les runes procedents dels treballs de perforació i d'injecció projectats seran transvasades a un abocador autoritzat.

En aquest sentit, l'estimació del pes i el volum dels residus que es generaran durant el desenvolupament de les obres, a fi d'ajustar les mesures a preveure per a la seva minimització i tractament, es la que s'incorpora com apèndix a la Memòria Ambiental, en el "Estudi de Gestió de Residus" a desenvolupar pel Contractista en fase d'execució.

Serveis existents

En la superfície d'actuació només hi ha un col·lector sobreeixidor que creua la Ronda sota el túnel de Colom, que no s'afecta, però que es controlarà mitjançant inspecció visual amb vehicle submergit operat remotament ROV durant la injecció de les zones més pròximes per si es detectés algun tipus de pèrdua de beurada que recomanés aturar puntualment els treballs.

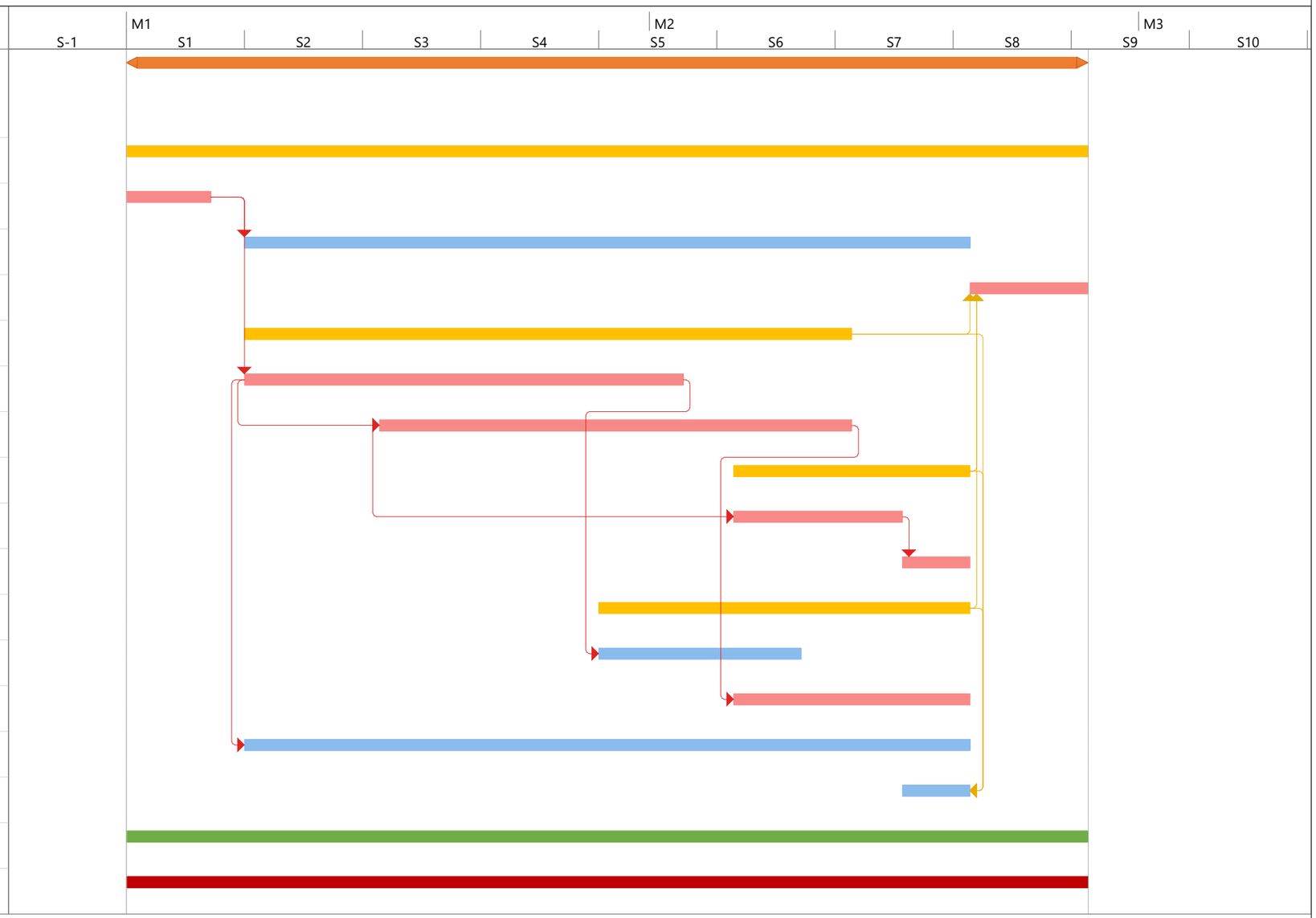
Barcelona, abril de 2025

- -

Ajuntament de Barcelona

TRACTAMENT AMB INJECCIONS DEL TERRENY SOTA LA LLOSA DE FONAMENTACIÓ DELS TÚNELS DE LA RONDA DEL LITORAL EN EL TRAM COLOM - MOLL DE LA FUSTA. FASE I

Id	Nombre de tarea
1	**TRACTAMENT AMB INJECCIONS MOLL DE LA FUSTA BARCELONA**
2	**Treballs generals**
3	Implantació
4	Tall Rondes
5	Retirada
6	**Tractaments de consolidació (direcció Llobregat)**
7	Perforacions
8	Injeccions
9	**Tractaments puntuals (direcció Llobregat)**
10	Estanqueitat
11	Estructural (tall en cap de setmana)
12	**Tram prova (direcció Besos)**
13	Perforacions
14	Injeccions
15	**Auscultació i control**
16	**Reposicions**
17	**Gestió de Residus**
18	**Seguretat i Salut**



ANNEX NÚM. 7

PLA DE CONTROL DE QUALITAT

TRACTAMENT AMB INJECCIONS DEL TERRENY SOTA LA LLOSA DE FONAMENTACIÓ DELS TÚNELS DE LA RONDA DEL LITORAL EN EL TRAM COLOM - MOLL DE LA FUSTA. FASE I

ANNEX NÚM. 7 - PLA DE CONTROL DE QUALITAT

ÍNDEX

1.- QÜESTIONS GENERALS

2.- PLA D'AUTOCONTROL DEL CONTRACTISTA

3.- FASES DE CONTROL DE QUALITAT

4.- CONTROL DE DOCUMENTACIÓ

4.1.-DOCUMENTACIÓ DURANT LA RECEPCIÓ DELS MATERIALS

4.2.-DOCUMENTACIÓ DURANT L'EXECUCIÓ

4.3.-DOCUMENTACIÓ D'OBRA ACABADA

5.- PLA DE CONTROL DE QUALITAT

5.1. ESTRUCTURA DEL PLA - PROGRAMA D'INSPECCIÓ

5.2. CONDICIONS D'EXECUCIÓ

5.3. VALORACIÓ ECONÒMICA

1.- QÜESTIONS GENERALS

Per tal d'assolir els nivells de qualitat recollits al Plec de Condicions Tècniques del Projecte de "**Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació dels túnels de la Ronda del Litoral en el Tram Colom - Moll de la Fusta. Fase I",** s'han definit i programat una sèrie d'operacions de control (inspeccions i assaigs), que han de servir de base al Contractista per a redactar el seu Pla d'Autocontrol de Qualitat de l'obra abans de l'inici dels treballs corresponents. Aquestes operacions de control seran realitzades pel Contractista sota la supervisió de Direcció d'Obra.

El document estableix, d'acord amb el Plec de Condicions del Projecte i demés normatives d'aplicació, les directrius i els processos a seguir per a desenvolupar el control de qualitat dels materials a incorporar, indicant quins elements seran controlats i què es comprovarà de cadascun d'ells, del seu procés de "transformació" en producte (execució) i del producte final (obra acabada).

Aquesta comprovació determina tres nivells en el control a programar,

- Control de recepció en obra dels productes
- Control d'execució de l'obra
- Control de l'obra acabada

I les següents fases de control,

A l'inici de l'obra

- ✓ Contractista. Redactarà el seu propi Pla d'Autocontrol, complint amb el que s'indica en el present Pla i que haurà de ser aprovat per Direcció d'Obra que proposarà els canvis que consideri oportuns per tal d'ajustar les actuacions a les necessitats reals de l'obra.
- ✓ Direcció d'Obra. Desenvoluparà el Programa de control de qualitat, segons el que s'indica en aquest Pla i en el d'Autocontrol del Contractista.

Ambdós controls s'aniran actualitzant paral·lelament, segons les necessitats pròpies de l'obra i les indicacions de Direcció d'Obra.

Durant el procés de l'obra

- ✓ Contractista. Entregarà periòdicament la documentació dels materials i el resultat dels assaigs realitzats, actualitzarà el Pla d'Autocontrol segons les indicacions de Direcció d'Obra i les necessitats pròpies de l'obra i prepararà les fitxes de control d'execució de totes les unitats d'obra segons el Programa de Punts d'Inspecció prèviament aprovat.
- ✓ Direcció d'Obra. Comprovarà que la documentació entregada és correcta i coincideix amb l'exigida, supervisarà les fitxes de control d'execució i reclamarà al Contractista els assaigs i documents que cregui necessaris per assegurar la qualitat de l'obra.

Abans de portar qualsevol material a obra el Contractista informarà a Direcció d'Obra de les seves característiques, tant si estava previst en Projecte com si no i esperarà la seva conformitat. Direcció d'Obra podrà en qualsevol moment ordenar la realització d'assaigs de control complementaris.

2.- PLA D'AUTOCONTROL DEL CONTRACTISTA

El Pla d'Autocontrol a redactar pel Contractista abans de l'inici de les obres inclourà almenys els següents apartats i especificacions de control,

1. Descripció de l'obra. Característiques generals de l'actuació, especialment aquells aspectes amb més relació amb la qualitat de l'obra.
2. Activitats que es controlen. Relació de les activitats que seran considerades en el Pla.
3. Organització de l'obra. Organigrama amb el detall de les persones que intervindran (fins a nivell d'encarregat), indicant el càrrec i les funcions de cadascú.
4. Revisió del Projecte. Llistat dels punts a revisar que s'hagin pogut detectar per a tenir temps suficient pel seu anàlisi i correcció.
5. Control de l'expedient. Relació dels documents aplicables al Projecte, controlant al mateix temps la seva vigència i aplicabilitat (legislació, normatives, contingut, etc.).
6. Procediments d'execució de les activitats que es controlen. Aquests procediments seran compatibles amb el Plec de Condicions del Projecte.
7. Recepció de materials. Detall de les operacions de control a realitzar en la recepció dels materials, supervisió de certificats, inspeccions visuals, mesures geomètriques, assaigs de laboratori, traçabilitat, etc. Aquest control es farà d'acord amb el contingut del present Pla.
8. Programa de punts d'inspecció i assaig (PPI/PA). A preparar pel Contractista durant l'execució de l'obra i abans d'iniciar una tasca determinada, per a verificar les condicions d'execució de les activitats sotmeses a control.
9. Fitxes d'execució. Desenvolupant el Programa de punts d'inspecció anterior. Es tracta de compartimentar l'obra (dividir-la en lots de control) per tal d'establir la relació entre els resultats de les inspeccions i la part d'obra examinada. Les fitxes d'execució son el resultat d'aplicar un PPI/PA a un sector determinat. Direcció d'Obra supervisarà les fitxes d'execució a efectes de comprovació.
10. Formats tipus de "no conformitat" i "accions correctores". Quan una inspecció resulti no acceptable, s'aixecarà una "no conformitat", que pot ser lleu (de correcció immediata) o greu. En aquest darrer cas, apareixerà una "acció correctora" per tal de deixar constància escrita de la solució proposada pel problema concret detectat.

El Pla es completarà amb els llistats de ca libració dels aparells a preveure, la programació de les compres dels materials, les instruccions tècniques relacionades amb els contractes dels subministradors i subcontractistes, etc.

El Pla d'Autocontrol serà un eina potencialment molt útil per la qualitat final de l'obra i s'haurà d'anar actualitzant durant el transcurs dels treballs, ajustant-se a les necessitats pròpies del desenvolupament de l'obra i al seguiment realitzat per Direcció d'Obra.

3.- FASES DEL CONTROL DE QUALITAT

El Control de Qualitat de l'obra constarà de les següents fases diferenciades,

Fase de recepció dels materials

El control de recepció té per objectiu comprovar les característiques tècniques mínimes exigides que han de reunir els productes, equips i sistemes que s'incorporen de forma permanent a l'obra, així com les seves condicions de subministrament i garanties de qualitat.

El control de recepció es podrà realitzar per un dels següents mitjans,

- Control de la documentació dels subministraments.
- Control mitjançant distintius de qualitat o avaluacions tècniques d'idoneïtat.
- Control dels resultats d'assaigs realitzats pel propi fabricant.
- Control amb assaigs in situ.

Fase d'execució de les unitats d'obra

Direcció d'Obra i Contractista controlaran conjuntament el procés d'execució de cada unitat d'obra verificant el seu replanteig, els materials emprats, la correcta realització i disposició dels elements constructius i de les instal·lacions, així com les verificacions i resta de controls a plantejar per comprovar la seva conformitat amb el Projecte, la legislació aplicable i les normes de bona pràctica constructiva així com les instruccions de Direcció d'Obra.

El control d'execució es podrà efectuar per un dels següents mitjans,

- Control de l'Autocontrol del Contractista i de la documentació entregada per les empreses que han d'executar la unitat d'obra.
- Control mitjançant fitxes d'execució.
- Comprovació de la documentació generada per empreses externes de control.
- Control amb assaigs in situ.

Fase d'obra acabada

A l'obra finalitzada o sobre les diferents parts i instal·lacions, parcial o totalment acabades, es programaran, a més de les que poden establir-se amb caràcter voluntari, les comprovacions i proves de servei previstes i ordenades per Direcció d'Obra i la normativa aplicable.

El control d'obra acabada es podrà plantejar per un dels següents mitjans,

- Control de l'Autocontrol del Contractista i de la documentació entregada per les empreses que han executat la unitat d'obra.
- Control mitjançant fitxes d'execució i d'obra acabada.
- Comprovació de la documentació generada per empreses externes de control.
- Control amb assaigs d'obra acabada.

4.- CONTROL DE DOCUMENTACIÓ

Durant el transcurs de l'obra, el Contractista anirà entregant tota la documentació necessària per comprovar que les característiques dels materials s'ajusten a les sol·licitacions definides en Projecte i que assegurin la seva qualitat.

El control documental s'estendrà a totes les fases del seguiment de la qualitat de l'obra,

- **Recepció dels materials.** Documentació que acredita el nivell de qualitat dels materials components. Com a regla general no s'iniciarà l'execució d'una unitat d'obra concreta mentre no es disposin d'aquests documents i els resultats hagin estats expressament acceptats per Direcció d'Obra.
- **Execució.** Documentació que assegura que l'execució d'una unitat d'obra s'ha desenvolupat conforme les exigències del Projecte i les indicacions de Direcció d'Obra.
- **Obra acabada.** Documentació que s'estableix per certificar que una unitat d'obra acabada és correcta i compleix les especificacions formulades per Direcció d'Obra.

Tota la documentació generada quedarà arxivada i s'integrarà en la documentació del Projecte As Built final d'obra.

4.1.- DOCUMENTACIÓ DURANT LA RECEPCIÓ DELS MATERIALS

La documentació obligatòria a entregar, com a mínim, de cada material per tal de realitzar-ne la seva recepció serà la següent,

- **Fitxa tècnica.** Document preparat pel fabricant que conté la descripció de les característiques del material. Ha d'incloure el nom, característiques físiques/químiques, mode d'utilització o elaboració i especificacions tècniques.

  Si la documentació entregada amb els certificats conté tota la documentació tècnica del material, no serà necessari la fitxa tècnica corresponent.

  Com a norma general, Direcció d'Obra aprovarà el material abans de efectuar-se el seu subministrament a l'obra.

  Es facilitaran altres documents identificatius, com normes de seguretat del producte, instruccions d'aplicació o càlculs justificatius de les característiques.

- **Full o carta de subministrament** (en el seu defecte albarà). Document, redactat i signat per el subministrador, en el qual es certifica que s'ha entregat el material a l'obra.

  Es redactarà segons model establert i contindrà el nom i marca del producte, la quantitat subministrada, l'obra i l'empresa que ha contractat el material.

- **Etiquetatge.** Si no s'indica el contrari, tot material que es col·loqui a l'obra disposarà d'etiquetatge. Direcció d'Obra comprovarà la seva existència i revisarà que coincideix amb les dades de la seva fitxa tècnica.
- **Distintiu de qualitat.** S'entregaran tots els distintius de qualitat que tingui cada material. Direcció d'Obra podrà reclamar que es disposi d'algun d'ells en concret, per tal d'aprovar un material determinat.

  Els distintius de qualitat que es poden acceptar es classifiquen segons,

  - **Distintiu a l'empresa**, segells AENOR que certifiquen que és un empresa registrada / normes ISO.
  - **Distintiu al producte**, segells AENOR dels productes / assaigs certificats per laboratori homologat.
  - **Altres distintius de compliment de normatives**
- **Document de conformitat o autoritzacions administratives** que siguin exigibles reglamentàriament.
  - **Marcatge CE.** Etiquetat i/o marcatge amb les inicials CE.
  - **Declaració de conformitat CE.** Document firmat pel fabricant incloent les característiques tècniques que acrediten el marcatge CE segons la norma UNE EN d'aplicació.
  - **Certificar de conformitat CE.** Document firmat per un organisme de certificació incloent les característiques tècniques que acreditin el marcatge CE segons la norma UNE EN d'aplicació.
  - **DITE** (ITEC). Certificat DITE (Document de Idoneïtat Tècnica Europeu) incorporant el marcatge CE i les característiques del producte, equip o sistema. L'etiquetat inclourà el número de certificat DITE.
- **Idoneïtat tècnica.** Per l'ús dels productes, equips i sistemes innovadors.
  - **DIT.** Document d'idoneïtat tècnica; document expedit pel Institut de Ciències de la Construcció Eduardo Torroja (IETcc), que conté una apreciació tècnica de la idoneïtat d'utilització en edificació i/o obra civil d'un determinat material, sistema o procediment constructiu no tradicional o innovador.
  - **DAU.** Document d'adequació a l'ús, expedit pel ITEC; declaració de l'opinió favorable de les prestacions d'un producte o d'un sistema constructiu innovador en relació als usos previstos i a les solucions constructives definides a l'àmbit de l'edificació i de l'enginyeria civil.
- **Altres.** Altres documents obligatoris per alguns materials específics.

Com a regla general, no s'iniciarà l'execució d'una unitat d'obra concreta mentre no es disposin dels documents acreditatius del nivell de qualitat dels materials components i els resultats hagin estats expressament acceptats per Direcció d'Obra. Tots aquests documents acreditatius quedaran arxivats i s'integraran en el Projecte As Built final d'obra.

4.2.- DOCUMENTACIÓ DURANT L'EXECUCIÓ

La documentació a entregar, com a mínim, de cada unitat s'obra per tal de fer el seu control d'execució serà la següent,

- **PPI's realitzats pel Contractista,** a lliurar pel Contractista durant l'execució de l'obra i abans d'iniciar una tasca determinada, per a verificar les condicions d'execució de les activitats sotmeses a control.
- **Fitxes d'execució,** preparades pel Contractista.
- **Controls efectuats per empresa externa,** s'entregaran les actes i informes que es generin en el cas d'existir una empresa externa de control de qualitat.

Complementàriament Direcció d'Obra revisarà que tota la documentació cursada durant l'execució de cada unitat d'obra s'ajusta a les condicions requerides i que els resultats obtinguts en els assajos ordenats són correctes.

4.3.- DOCUMENTACIÓ D'OBRA ACABADA

La documentació a entregar, com a mínim, de cada unitat s'obra per tal de fer el control d'obra acabada serà la següent,

- **Carta d'execució o col·locació.** Document redactat i signat per l'empresa que ha efectuat un treball en qüestió i pel Contractista que els ha contractat, en el qual es certifica que s'ha realitzat conforme a especificacions.

  Es redactarà segons model establert i contindrà el nom i marca del producte, la quantitat subministrada, l'obra i l'empresa que ha contractat els treballs.
- **Certificat de garantia.** Document preparat pel fabricant o empresa subministradora, on es certifica el període de garantia del qual disposa el material o equip subministrat,.

  Es cursarà segons model establert i estarà signat per l'empresa i pel Contractista.

  Expressament s'indicarà el període de garantia i la seva data d'inici, el client beneficiari, l'obra, els amidaments del material o unitat d'obra i la seva descripció.

  Durant aquets període l'empresa es comprometrà a modificar o reparar els possibles defectes d'execució o bé la falta de qualitat dels materials que puguin sorgir. Es faran constar els casos en els quals aquesta garantia pugui quedar invalidada.
- **Controls desenvolupats per empresa externa.** S'entregaran les actes i informes signats que es generin en el cas d'existir una empresa externa de control de qualitat.
- **Altres.** Manuals d'ús i manteniment o altres documents que sol·liciti Direcció d'Obra.

5.- PLA DE CONTROL DE QUALITAT

Seguidament es defineixen, per al seguiment de la qualitat durant la realització de les obres del Projecte de "**Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació dels túnels de la Ronda del Litoral en el Tram Colom - Moll de la Fusta. Fase I"**, la relació i enumeració dels assajos i proves a plantejar sobre els materials i activitats que constitueixen els treballs projectats.

Aquesta relació és la mínima exigible i es podrà ampliar sempre i quan Direcció d'Obra ho cregui oportú o degut a modificacions en el transcurs de l'obra.

Amb aquests assaigs i proves es pretén comprovar que les unitats d'obra i/o els materials compleixen amb els nivells de qualitat especificats en el Plec de Condicions Tècniques del Projecte, amb la normativa d'aplicació i amb les indicacions de Direcció d'Obra.

Els assaigs es programaran en les diferents fases establertes pel seguiment de la qualitat,

- **Recepció dels materials.** Direcció d'Obra podrà sol·licitar que s'efectuï una prova o assaig per verificar que el material subministrat a l'obra compleix amb les característiques sol·licitades.
- **Execució.** S'efectuaran assaigs durant l'execució de les diferents unitats d'obra per comprovar que s'estan assolint les exigències requerides.
- **Obra acabada.** Es programaran proves finals de les unitats d'obra per certificar que s'han assolit les condicions especificades.

Tota la documentació que es generi dels assaigs desenvolupats s'entregarà periòdicament a Direcció d'Obra, que comprovarà que els resultats obtinguts són correctes i s'adjuntarà amb la resta de documentació de control de qualitat de l'obra.

5.1.- ESTRUCTURA DEL PLA- PROGRAMA D'INSPECCIÓ

A partir dels amidaments del pressupost de l'obra i dels criteris de control i cadència d'assajos especificats en el Plec de Condicions del Projecte, s'han obtingut el nombre d'actuacions de control, amb les següents consideracions de tipus general,

- No s'han definit assajos de recepció sobre productes que poden disposar de marca de qualitat de producte (AENOR o similar). En cas d'utilitzar-se materials que no compleixin aquest supòsit, es programaran els assajos corresponents.
- A l'hora de comptabilitzar el nombre d'assajos d'identificació necessaris, s'ha considerat un únic proveïdor per a cada material. En cas de variar aquest supòsit, s'executaran per a cada proveïdor tots els assajos que preveu el Pla.
- En els components del formigó i dels morters, el control és responsabilitat dels seus productors i s'exigirà encara que no estigui considerat explícitament en el Pla.
- El nombre d'assajos s'ha determinat a partir dels amidaments i dels lots de control estadístic assenyalats en els diferents articles del Plec de Condicions. Si durant l'execució de l'obra, atenent a criteris de freqüència temporal o per altres motius, resultessin més assajos dels prevists, aquest increment quedarà automàticament agregat al Pla.

  En particular s'han considerat els següents lots de control per les unitats més importants de l'obra, 12.500 kg per a la resistència de les injeccions de ciment (8 assajos per a 98.500 kg de matèria seca injectada), 25.000 kg per a la fluïdesa de les injeccions de ciment (4 assajos per a 98.500 kg de matèria seca injectada) i 60 t per a la determinació de la densitat, estabilitat, fluència, granulometria, contingut de lligant, índex de penetració, temperatura i gruix dels paviments asfàltic (1 assaig per a 52,60 t de mescla bituminosa).

  La quantitat dels materials que intervindran en l'obra s'inclou dins l'apèndix núm. 2 a la Memòria Ambiental (annex núm. 4 del Projecte) i d'ells es determina directament el nombre total d'assajos a preveure dins del Programa d'Inspecció.

El Pla de Control es presenta estructurat per àmbits i pels mateixos capítols del pressupost de l'obra. El repartiment del nombre d'assajos d'un àmbit en les diferents activitats s'ha efectuat, quan no hi ha hagut altre criteri, proporcionalment als amidaments de les partides associades.

5.2.- CONDICIONS D'EXECUCIÓ

A l'inici de l'obra el Contractista establirà per a cadascun dels treballs programats, una divisió en parts que sigui congruent amb l'estructuració del Projecte i el més simple possible, però amb el detall suficient per a poder utilitzar-la en tots els aspectes del seguiment de la qualitat de l'obra (referència de documentació, proves de verificació, establiment de lots de control estadístic, etc.). Aquesta informació passarà a formar part del Pla d'Autocontrol del Contractista i si de la divisió proposada resultés un nombre d'assajos diferent a l'establert, la variació corresponent quedarà directament incorporada en el pressupost del control.

Un cop fixades les característiques dels materials i dels procediments proposats, la seva qualitat serà controlada periòdicament durant l'obra mitjançant assajos, el tipus i freqüència dels quals determinarà Direcció d'Obra.

Així mateix, Direcció d'Obra podrà ordenar, durant el curs de l'obra o prèviament a la seva recepció i amb càrrec al Pla de Control, realitzar quantes proves i assajos, destructius o no, cregui adients per a comprovar l'acompliment de les condicions exigibles i l'adequat comportament de l'obra construïda.

La gestió, comunicació, seguiment i tramitació amb el Laboratori del Pla de Control, serà responsabilitat exclusiva del Contractista de l'obra.

La normativa d'aplicació per l'execució dels diferents assajos relacionats, es troba explícitament indicada en la redacció de la unitat pressupostària corresponent i en el Plec de Condicions del

Projecte. En el cas que el Laboratori consideri que ha d'aplicar-se altre tipus de normativa, ho comunicarà prèviament a Direcció d'Obra, per a la seva validació.

Tots els treballs es realitzaran amb les mesures de seguretat i salut que es precisen per a preservar la integritat dels treballadors i de totes les persones de l'entorn, minimitzant els riscos i adoptant les proteccions col·lectives i individuals necessàries.

De tots els assajos efectuats s'emetrà un informe justificatiu, que serà transmès a la Propietat, al Contractista i a Direcció d'Obra. De les proves practicades in situ, el laborant facilitarà en el moment una còpia de les dades comprovades en obra, amb independència de la posterior emissió del seu informe.

5.3.- VALORACIÓ ECONÒMICA

S'acompanya el pressupost detallat del Pla de Control de Qualitat a realitzar per import de 1.650 €, el qual s'incrementa en 3.960 € fins als 5.610 € per a incloure la valoració dels assajos in situ dels penetròmetres dinàmics DPSH per al seguiment del tractament d'injeccions projectat.

Les despeses originades per aquest concepte s'incorporen dins del Pressupost d'Execució Material del Projecte i la seva execució s'encarregarà, en fase d'obra, a un laboratori homologat triat entre una terna de possibles empreses.

Les despeses per ajudes al control de qualitat, valorades en 250 € en execució material, s'inclouen també com a unitat independent en el pressupost de les obres.

Barcelona, abril de 2025

- -

PRESSUPOST CONTROL DE QUALITAT

RESUM DE PRESSUPOST

NIVELL 2: Capítulo			Import
Capítulo	01.01	Tractaments	1.216,00
Capítulo	01.02	Ferms	434,00
Obra	**01**	**Pressupost CQ Tractament Injecció llosa Litoral Fase I**	**1.650,00**
		1.650,00	

NIVELL 1: Obra			Import
Obra	01	Pressupost CQ Tractament Injecció llosa Litoral Fase I	1.650,00
			1.650,00

Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació
Tùnels Ronda del Litoral - Tram Colom-Moll de la Fusta Fase I
Pla de Control de Qualitat

PRESSUPOST

Obra 01 Pressupost CQ Tractament Injecció llosa Litoral Fase I
Capítulo 01 Tractaments

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	J071530C	u	Elaboració, cura, assaig a flexió i compressió d'una sèrie de tres provetes prismàtiques de 160x40x40 mm, segons la norma UNE EN 1015-11. (P - 3)	118,00	8,000	944,00
2	J0722302	u	Fluïdesa pel mètode del con d'una beurada de ciment, segons UNE EN 445. (P - 4)	68,00	4,000	272,00
TOTAL	**Capítulo**		**01.01**			**1.216,00**

Obra 01 Pressupost CQ Tractament Injecció llosa Litoral Fase I
Capítulo 02 Ferms

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	J9H1410A	u	Presa, confecció de tres provetes cilíndriques, determinació de la densitat, estabilitat i fluència (assaig Marshall) d'una mostra de mescla bituminosa, segons la norma NLT 159-86 (P - 7)	123,00	1,000	123,00
2	J9H1310G	u	Anàlisi granulomètrica del granulat recuperat d'una mostra de mescla bituminosa, segons la norma NLT 165-90 (P - 6)	36,00	1,000	36,00
3	J9H1B400	u	Control de temperatures en l'execució de paviments de mescles bituminoses en calent (P - 9)	18,00	1,000	18,00
4	J0554103	u	Determinació de la temperatura del punt de reblaniment, anella i bola d'una mostra de material bituminós, segons la norma NLT 125 (P - 1)	52,00	1,000	52,00
5	J9H1210F	u	Determinació del contingut de lligant d'una mostra de mescla bituminosa, segons la norma NLT 164-90 (P - 5)	41,00	1,000	41,00
6	J055A209	u	Determinació de l'índex de penetració d'una mostra de betum asfàltic, segons la norma NLT 181 (P - 2)	24,00	1,000	24,00
7	J9H1520K	u	Extracció, tall, determinació del gruix i de la densitat de tres provetes testimoni de mescla bituminosa, segons la norma NLT 168-90 (P - 8)	140,00	1,000	140,00
TOTAL	**Capítulo**		**01.02**			**434,00**

ANNEX NÚM. 8

PLA D'AUSCULTACIÓ

TRACTAMENT AMB INJECCIONS DEL TERRENY SOTA LA LLOSA DE FONAMENTACIÓ DELS TÚNELS DE LA RONDA DEL LITORAL EN EL TRAM COLOM - MOLL DE LA FUSTA. FASE I

PLA D'AUSCULTACIÓ

ÍNDEX

1.- MEMÒRIA

1.1.- INTRODUCCIÓ

1.2.- PROGRAMA D'ACTUACIÓ

1.3.- MAGNITUDS A CONTROLAR

1.4.- METODOLOGIA DE LES MESURES

1.5.- PLA DE MESURES

1.6.- INTERPRETACIÓ DE MESURES I VALORS LÍMIT

1.7.- EQUIP D'AUSCULTACIÓ

1.8.- PROGRAMA D'AUSCULTACIÓ

1.9.- PLA DE CONTINGENCIA

1.10.- PRESSUPOST

1.11.- CONCLUSIÓ

ANNEX: ESTIMACIÓ DESPLAÇAMENT

2.- PLÀNOLS

3.- PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES

3.1.- CONDICIONS DE LECTURA I INTERPRETACIÓ DE RESULTATS

3.2.- PRISMES PER A SEGUIMENT TOPOGRÀFIC DE CONVERGÈNCIES

3.3.- CLAUS PER A SEGUIMENT TOPOGRÀFIC DE CONVERGÈNCIES

3.4.- FITES PER A MESURA DE MOVIMENTS VERTICALS I HORITZONTALS

3.5.- PERSONAL PER A LECTURA D'INSTRUMENTACIÓ TOPOGRÀFICA

4.- PRESSUPOST

1.- MEMÒRIA

TRACTAMENT AMB INJECCIONS DEL TERRENY SOTA LA LLOSA DE FONAMENTACIÓ DELS TÚNELS DE LA RONDA DEL LITORAL EN EL TRAM COLOM - MOLL DE LA FUSTA. FASE I

PLA D'AUSCULTACIÓ

1.- MEMÒRIA

1.1.- INTRODUCCIÓ

El present Pla d'Auscultació té com objecte servir de base perquè el Contractista desenvolupi el seu Pla d'Auscultació, adaptat a l'execució de l'obra i al seu entorn.

L'abast i contingut d'aquest Pla s'haurà de sotmetre a l'aprovació de Direcció d'Obra. La seva finalitat serà controlar els moviments de les estructures, així com el comportament dels terrenys annexos durant les diferents fases de construcció i poder assegurar la seva adequació a les hipòtesis i models de càlcul adoptats durant els treballs de disseny.

Per a complir aquests objectius s'instal·laran els instruments i sistemes d'auscultació que en cada moment informin de les reaccions amb que les estructures responen a les distintes intervencions que es duguin a terme.

La comparació dels valors previstos en fase de Projecte amb els obtinguts en l'auscultació permetrà la contrastació dels mètodes constructius i la seva adequació o modificació, si fos necessari.

Els sistemes seran planejats amb la major cura i com condició essencial, desenvolupats en íntima relació amb les persones que portin a terme l'obra (Direcció d'Obra i Contractista), corresponent a Direcció d'Obra la interpretació dels valors que es vaguin obtenint en cada moment i fase d'execució de l'obra de manera que no hagi dubtes ni dilacions a l'hora de prendre les mesures correctores que es precisin.

Respecte als equips a utilitzar, el Contractista presentarà en el seu Pla d'Auscultació la proposta d'equipament a instal·lar, els tipus i les seves característiques tècniques completes, fonamentalment les específiques de rangs, precisió, limitacions, accessoris, etc.

En definitiva, el Pla d'Auscultació ha de permetre el correcte desenvolupament de l'obra, garantint al mateix temps el menor grau d'afectació possible als elements de l'entorn i preveuen amb la màxima antelació qualsevol error en els processos d'execució, tot allò donant compliment a la "Instrucció relativa a l'auscultació de les obres de promoció municipal en Barcelona" d'abril de 2011.

1.2.- PROGRAMA D'ACTUACIÓ

L'estructura es controlarà mitjançant les següents pautes d'actuació,

1.- Magnituds a controlar

2.- Metodologia de les mesures

3.- Pla de mesures

4.- Interpretació de les mesures.

A continuació es concreta l'abast i definició de cadascú d'aquestes aspectes a contemplar en el Pla d'Auscultació de l'obra.

1.3.- MAGNITUDS A CONTROLAR

Essencialment en enginyeria es mesuren forces o deformacions i això és el que s'ha de fer, si bé en aquest cas el control es centrarà en el seguiment de les deformacions en els punts establerts inicialment de vigilància.

Durant els tractaments d'injecció es comprovarà que la secció estructural dels túnels resisteixen en les condicions definides. Això es pot fer mesurant deformacions, la qual cosa ens porta al control de convergències.

Com aquest control només dona moviments relatius entre dos elements estructurals, convé disposar de punts de vigilància absoluts i per a això s'aixecaran topogràficament els desplaçaments de punts fixos referits a altres suficientment allunyats i s'instal·laran fites d'anivellament, que a més permetran mesurar deformacions verticals en les lloses dels túnels.

El control s'estendrà a quatre seccions de seguiment, tres en el túnel direcció Llobregat i una en la direcció Besós.

Cada secció es dotarà d'un nombre suficient d'elements d'auscultació (4 en el túnel Llobregat, punts A, B, C, D i 3 en el túnel Besos, punts C, E, F), que seran els indicats en els esquemes descriptius de les seccions instrumentades que s'inclouen al document núm. 2 Plànols.

1.4.- METODOLOGIA DE LES MESURES

La comprovació de deformacions en les seccions de seguiment podran ser absolutes o relatives, acceptant-se en general que les relatives són més precises i més senzilles de verificar.

S'establirà un programa de mesuraments a realitzar, adequant-lo al ritme i progrés de les obres, començant a prendre lectures en aquelles seccions que estiguin iniciant-se. Segons avanç del tractament, s'aniran incorporant la resta de seccions de control, tenint en compte que dintre de una mateixa secció instrumentada s'han de comprovar simultàniament tots els punts que la integren.

Per al sistema d'observació i seguiment periòdic, s'empraran aparells d'apreciació 1" segon centesimal. Per a l'altimètrica, s'usaran nivells dels quals la desviació standard per a 1 km d'anivellació doble, sigui menor de +1,0 mm, sent capaços d'oferir per a distàncies menors de 80 m precisions inferiors a +0,1 mm.

1.5.- PLA DE MESURES

El principi base de la instrumentació i auscultació és que si no s'ha produït una deformació o moviment, l'estructura no ha pogut experimentar un canvi en el seu estat tensional que pugui haver-li induït danys; per això les mesures de deformacions i assentaments són fonamentals.

Durant la fase d'injecció del terreny, es prendrà una lectura al dia les dues primeres jornades d'injecció passant, si les lectures obtingudes així ho permeten, a dos controls setmanals.

A continuació es detallen els paràmetres d'auscultació a preveure.

1.6.- INTERPRETACIÓ DE MESURES I VALORS LÍMIT

Com ja s'ha indicat, correspon a Direcció d'Obra la recopilació i interpretació de les dades obtingudes en l'auscultació.

Respecte dels límits de tolerància, donaran lloc a diversos graus d'actuació,

- Els inferiors activaran simplement una instrucció per a comprovar a l'endemà les lectures i, si s'escau, el calibratge dels aparells. Solament si es detectés un valor excessiu s'ampliarà la informació amb la presa d'una nova mesura.
- El graó següent, per més urgent, condueix a l'actuació immediata de Direcció d'Obra i a la inspecció en obra de la mesura i dels possibles efectes visibles.
- El tercer graó desencadenarà immediatament unes determinades accions que estaran ja previstes, sense necessitat de més consulta, relatives a la comprovació del correcte funcionament dels trepants de control com limitadors de la pressió d'avanç del tractament, a la disminució d'aquesta pressió, a la modificació de la dosificació de les mescles d'injecció o a la limitació dels punts simultanis d'injecció.

Totes les dades obtingudes quedaran emmagatzemats en suport informàtic i processades per al seu estudi estadístic, el que permetrà ajustar les prediccions que es facin sobre el comportament de les següents seccions de control.

A partir de la informació obtinguda, s'emetrà un informe que recollirà els resultats obtinguts de la instrumentació, indicant la fase constructiva que es trobava l'obra quan es van obtenir els resultats analitzats. L'informe inclourà un estudi dels resultats obtinguts, per comparació amb els valors esperats.

En cas que sigui necessari, s'inclouran propostes de mesures a adoptar fins i tot del procediment a seguir, depenent del grau d'importància de les dades obtingudes.

Cada vegada que sorgeixi algun imprevist, es comunicarà immediatament a Direcció d'Obra i s'engegarà el procediment corresponent.

1.7.- EQUIP D'AUSCULTACIÓ

En la col·locació dels equips de lectura, prismes de control topogràfic, claus de convergència i fites d'anivellament, així com en la mesura inicial dels diferents paràmetres, es contarà amb l'assistència tècnica del personal de les empreses subministradores dels diferents equips, que serà de provada experiència en aquest tipus de treballs i que estarà sotmesa abans de la seva contractació a l'aprovació per part de Direcció d'Obra.

Tots els aparells topogràfics, deuran ser calibrats cada any. Una còpia dels certificats de calibratge, s'inclouran en els informes se seguiment corresponents.

1.8.- PROGRAMA D'AUSCULTACIÓ

En el cas concret del Projecte "**Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació dels túnels de la Ronda del Litoral en el Tram Colom - Moll de la Fusta. Fase I"**, el programa d'auscultació comprendrà les següents actuacions mínimes,

- Instal·lació de prismes de control topogràfic, claus de convergència i fites d'anivellament en quatre seccions de seguiment, tres en el túnel direcció Llobregat i una en la direcció Besós.
- Seguiment topogràfic de la instrumentació instal·lada en horari nocturn reduït, incloent l'ús dels aparells topogràfics de control i de mesura necessaris.
- Control dels desplaçaments dels murs laterals i de les lloses de fonamentació i de coberta durant tot el tractament i fins que aquest finalitzi.
- Bolcat dels resultats en format digital i interpretació per part de Direcció d'Obra de les dades obtingudes en el seguiment.

Como norma general i durant la fase de tractament del terreny, es prendrà una lectura al dia les dues primeres jornades d'injecció passant, si les lectures obtingudes així ho permeten, a dos controls setmanals.

Respecte dels llindars límits de tolerància, es defineixen tres nivells de seguiment,

- Nivell verd, corresponent al 50% del llindar màxim considerat i que simplement advertiria de mantenir actiu el seguiment de control establert.
- Nivell taronja, corresponent al 75% del llindar màxim considerat i que donaria lloc a una comprovació del correcte funcionament dels processos d'injecció i a l'ampliació de la freqüència de presa de mesures de control.
- Nivell vermell, corresponent al 100% del llindar màxim considerat i que activaria automàticament el Pla de Contingència previst.

Per als desplaçaments màxims, aquets llindars són els resultants dels càlculs inclosos com annex a la present Memòria on s'adjunta un estudi detallat amb l'ajuda del programa informàtic SAP2000 dels moviments previsibles per a diferents escenaris de càrrega.

S'han estudiat dos escenaris de càrrega amb tres hipòtesis límits d'esforços cadascun.

Escenaris Túnel Llobregat / Túnel Besós

- **Hipòtesis límit**: aplicació d'una pressió uniforme de 3,0 kp/cm^2 (pressió màxima d'injecció establerta) actuant sobre una superfície definida per un radi d'acció de 1,5 m (corresponent a la malla de 3,0 x 3,0 m dels trepants de control).

Es tracta d'una hipòtesi límit ja que en els trepants de control la pressió serà zero (l'atmosfèrica), per la qual cosa la pressió uniforme actuant serà sempre bastant menor de 3,0 kp/cm².

- **Hipòtesis accidental**: aplicació d'una pressió uniforme de 5,0 kp/cm² (excés fortuït de la pressió màxima d'injecció permesa) actuant sobre una superfície definida per un radi d'acció de 1,5 m (malla de 3,0 x 3,0 m dels trepants de control).

  Com en el cas anterior, la pressió uniforme actuant sobre la llosa serà sempre bastant menor de 5,0 kp/cm².

- **Hipòtesis casual**: aplicació d'una pressió variable de 0,0 kp/cm² a 3,0 kp/cm² (pressió màxima d'injecció establerta) actuant sobre una superfície definida per un radi d'acció de 3,0 m (corresponent a l'obturació d'algun trepant de control en la malla de 3,0 x 3,0 m fixada).

En la hipòtesi límit de funcionament, la pressió exercida sobre l'estructura per la injecció no superaria en cap punt el seu estat tensió inicial, mentre que en la hipòtesi accidental només el punt A en l'escenari Llobregat i el punt E en l'escenari Besos depassarien els valors d'equilibri (de l'ordre d'un 17-20%, inferior al coeficient de seguretat de l'estructura). Per últim, en la hipòtesi casual la superació assoliria més del 50%.

1.9.- PLA DE CONTINGENCIA

Correspon a Direcció d'Obra la recopilació i interpretació de les dades obtingudes en el seguiment de l'auscultació instal·lada.

Com s'ha indicat, es defineixen tres nivells de seguiment,

- **Nivell verd**, corresponent al 50% del llindar màxim considerat i que simplement advertiria de mantenir actiu el seguiment de control establert.

- **Nivell taronja**, corresponent al 75% del llindar màxim considerat i que donaria lloc a una comprovació del correcte funcionament dels processos d'injecció i a l'ampliació de la freqüència de presa de mesures de control.

- **Nivell vermell**, corresponent al 100% del llindar màxim considerat i que activaria automàticament per part de Direcció d'Obra, sense necessitat de més consulta, la comprovació del correcte funcionament dels trepants de control com limitadors de la pressió d'avanç del tractament projectat, la disminució d'aquesta pressió respecte dels 3 kp/cm² establerts, la modificació de la dosificació de les mescles d'injecció utilitzades o la limitació dels punts simultanis d'injecció.

  En el cas que cap de les accions anteriors fos suficient per a tornar a un llindar de contingència taronja, la injecció es pararia fins que es normalitzés la situació.

D'acord amb l'estudi realitzat i resumit en el punt anterior, els llindars de control s'estableixen sobre la segona hipòtesi d'un funcionament accidental del procés d'injecció projectat, això és, **aplicació accidental d'una sobrepressió** uniforme de 5,0 kp/cm² actuant sobre una superfície definida per un radi d'acció de 1,5 m.

ESCENARI LLOBREGAT - R 1,50 m i 50 tn/m²

PUNT	δ transv. mm	δ long. mm	δ vert. mm
A	-0,18	0,00	2,43
B	-1,04	0,01	0,06
C	-0,29	0,04	2,84
D	-2,44	0,09	1,34
E	-0,13	0,00	1,71
F	0,63	0,00	0,02

ESCENARI BESOS - R 1,50 m i 50 tn/m²

PUNT	δ transv. mm	δ long. mm	δ vert. mm
A	0,13	0,00	1,72
B	-0,48	0,00	0,02
C	-0,19	0,04	2,91
D	-1,98	0,08	1,42
E	0,18	0,00	2,53
F	1,41	0,01	0,06

(punts de control A, B, C, D, E i F segons plànol d'auscultació)

La lectura de una deformació en algun dels punts de control igual o superior al 75% de les calculades per a la hipòtesi accidental, activaria un llindar límit taronja i donaria lloc a una comprovació del correcte funcionament dels processos d'injecció i a l'ampliació de la freqüència de presa de mesures de control.

Una lectura de deformació igual o superior al 100% de les calculades, activaria un llindar límit vermell i donaria lloc a una comprovació immediata i completa de tot el procés, pressions, dosificacions, trepants de control, etc., aturant la injecció mentre s'analitza la situació.

1.10.- PRESSUPOST

El pressupost d'execució material d'aquest Pla d'Auscultació és de 10.599,60 €, amb una previsió de termini de les activitats a realitzar de cinc setmanes (5), període en el que es considera hauran finalitzat tots els treballs d'injecció en l'obra.

1.11.- CONCLUSIÓ

Amb les dades aportades en el present Pla d'Auscultació es consideren justificades i valorades les actuacions que hauran de portar-se a terme durant l'execució del Projecte "**Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació dels túnels de la Ronda del Litoral en el Tram Colom - Moll de la Fusta. Fase I**", per garantir el correcte desenvolupament de les obres, assegurant al mateix temps el menor grau d'alteració possible a les estructures existents, tot allò donant compliment a la "Instrucció relativa a l'auscultació de les obres de promoció municipal en Barcelona" d'abril de 2011.

Barcelona, juny 2025

L'AUTOR DEL PLA

Javier Gete-Alonso
Enginyer de Camins

APÈNDIX

ESTUDI DEFORMABILITAT ESTRUCTURA

DESPLAÇAMENTS PUNTS DE CONVERGENCIA

ESTAT INICIAL

PUNT	δ transv. mm	δ long. mm	δ vert. mm
A	0,01	0,00	-2,07
B	0,71	0,00	-0,09
C	0,36	0,00	-3,08
D	2,55	0,00	-2,25
E	-0,04	0,00	-2,12
F	-1,03	0,00	-0,05

ESCENARI LLOBREGAT - R 1,5 m i 30 tn/m^2

PUNT	δ transv. mm	δ long. mm	δ vert. mm
A	-0,11	0,00	1,46
B	-0,62	0,01	0,03
C	-0,18	0,02	1,70
D	-1,46	0,05	0,81
E	-0,08	0,00	1,03
F	0,38	0,00	0,01

ESCENARI BESOS - R 1,5 m i 30 tn/m^2

PUNT	δ transv. mm	δ long. mm	δ vert. mm
A	0,08	0,00	1,03
B	-0,29	0,00	0,01
C	-0,11	0,02	1,75
D	-1,19	0,05	0,85
E	0,11	0,00	1,52
F	0,84	0,00	0,03

ESCENARI LLOBREGAT - R 1,5 m i 50 tn/m^2

PUNT	δ transv. mm	δ long. mm	δ vert. mm
A	-0,18	0,00	2,43
B	-1,04	0,01	0,06
C	-0,29	0,04	2,84
D	-2,44	0,09	1,34
E	-0,13	0,00	1,71
F	0,63	0,00	0,02

ESCENARI BESOS - R 1,5 m i 50 tn/m^2

PUNT	δ transv. mm	δ long. mm	δ vert. mm
A	0,13	0,00	1,72
B	-0,48	0,00	0,02
C	-0,19	0,04	2,91
D	-1,98	0,08	1,42
E	0,18	0,00	2,53
F	1,41	0,01	0,06

ESCENARI LLOBREGAT - R 3,0 m i 15 tn/m^2

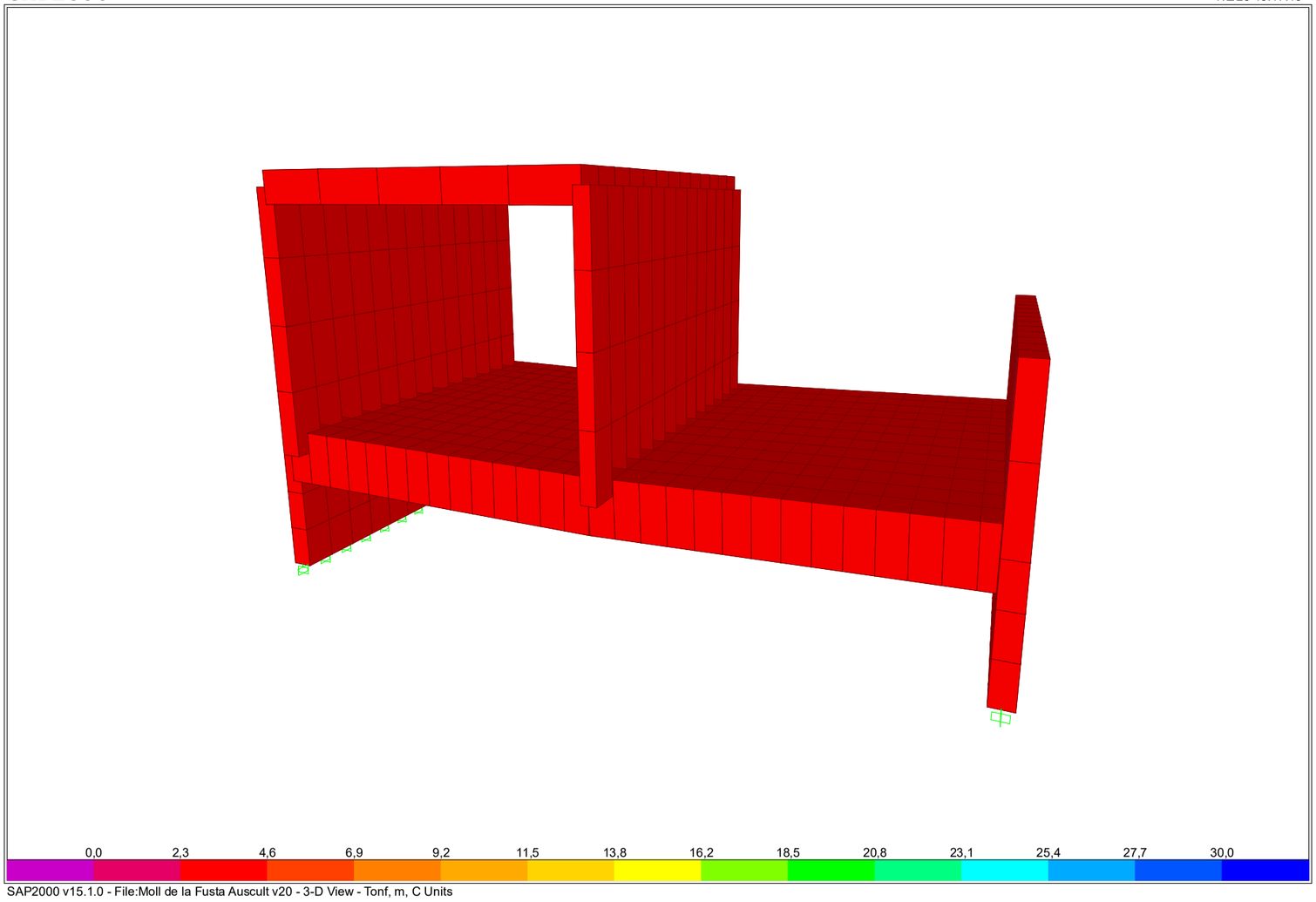
PUNT	δ transv. mm	δ long. mm	δ vert. mm
A	-0,20	0,00	2,74
B	-1,20	0,01	0,07
C	-0,34	0,04	3,34
D	-2,84	0,10	1,59
E	-0,14	0,00	2,03
F	0,76	0,00	0,02

ESCENARI BESOS - R 3,0 m i 15 tn/m^2

PUNT	δ transv. mm	δ long. mm	δ vert. mm
A	0,15	0,00	2,04
B	-0,58	0,00	0,02
C	-0,22	0,04	3,42
D	-2,34	0,09	1,67
E	0,21	0,00	2,86
F	1,61	0,01	0,07

SAP2000

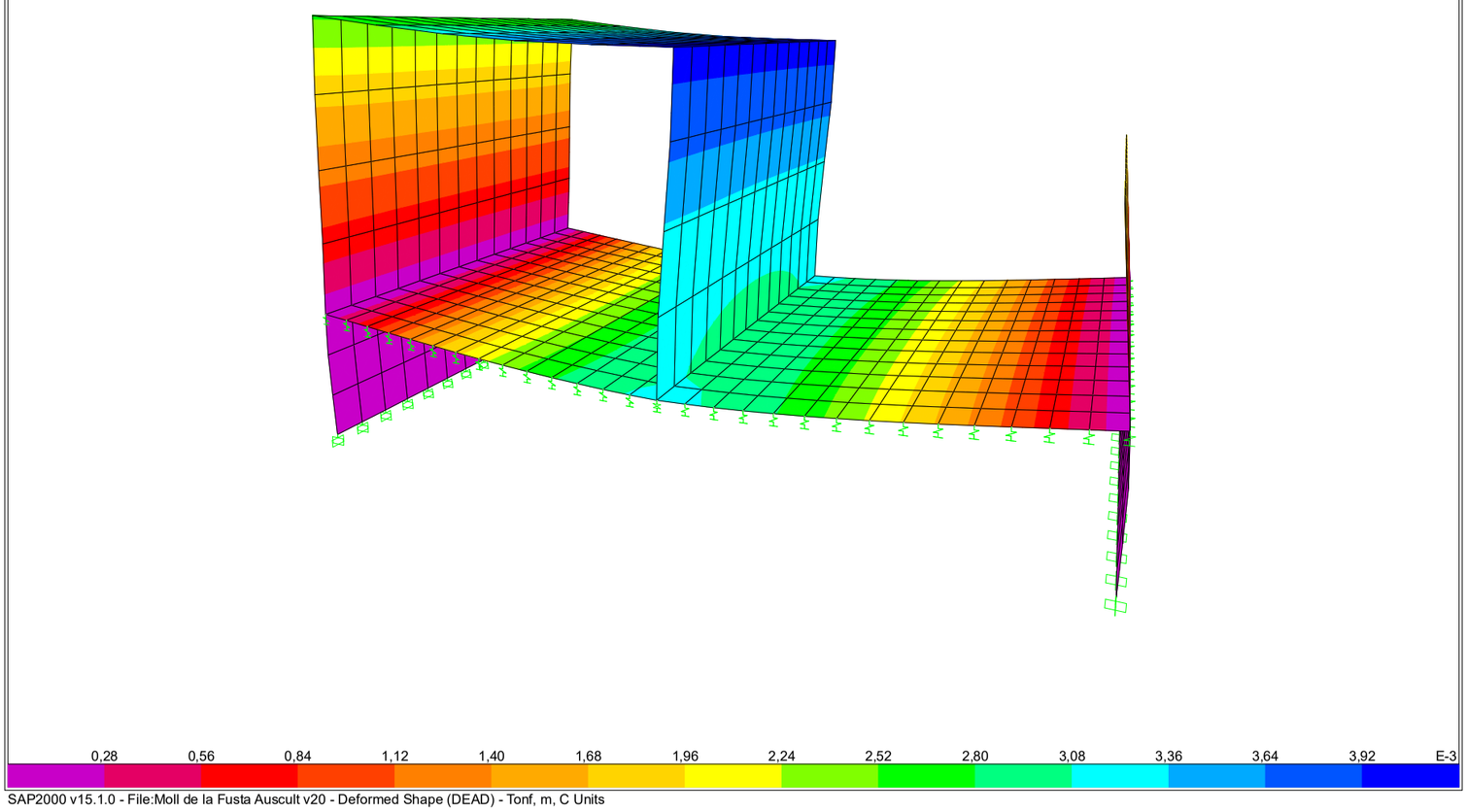
7/2/25 13:17:43



SAP2000 v15.1.0 - File:Moll de la Fusta Auscult v20 - 3-D View - Tonf, m, C Units

SAP2000

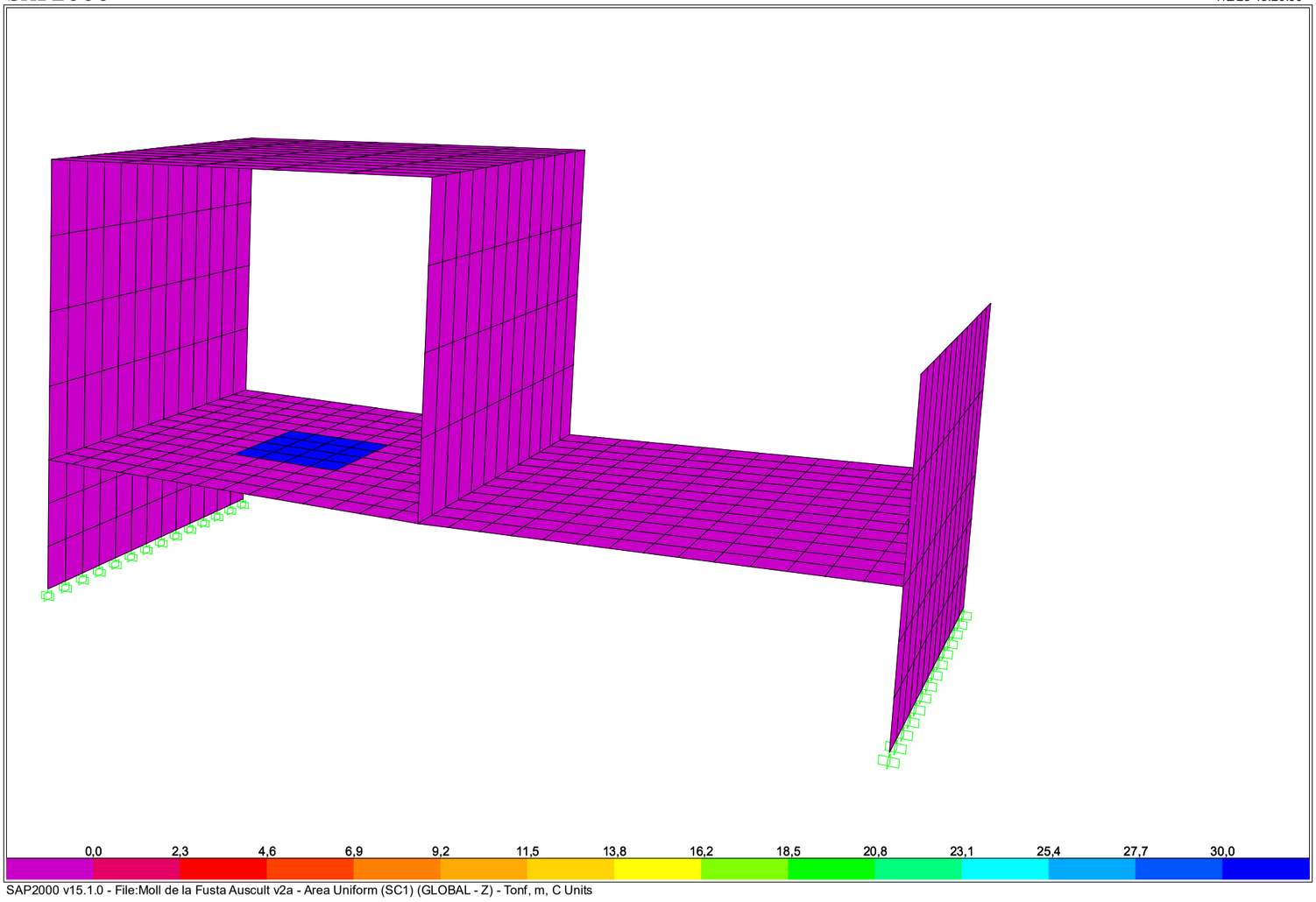
7/2/25 13:18:21



SAP2000 v15.1.0 - File:Moll de la Fusta Auscult v20 - Deformed Shape (DEAD) - Tonf, m, C Units

SAP2000

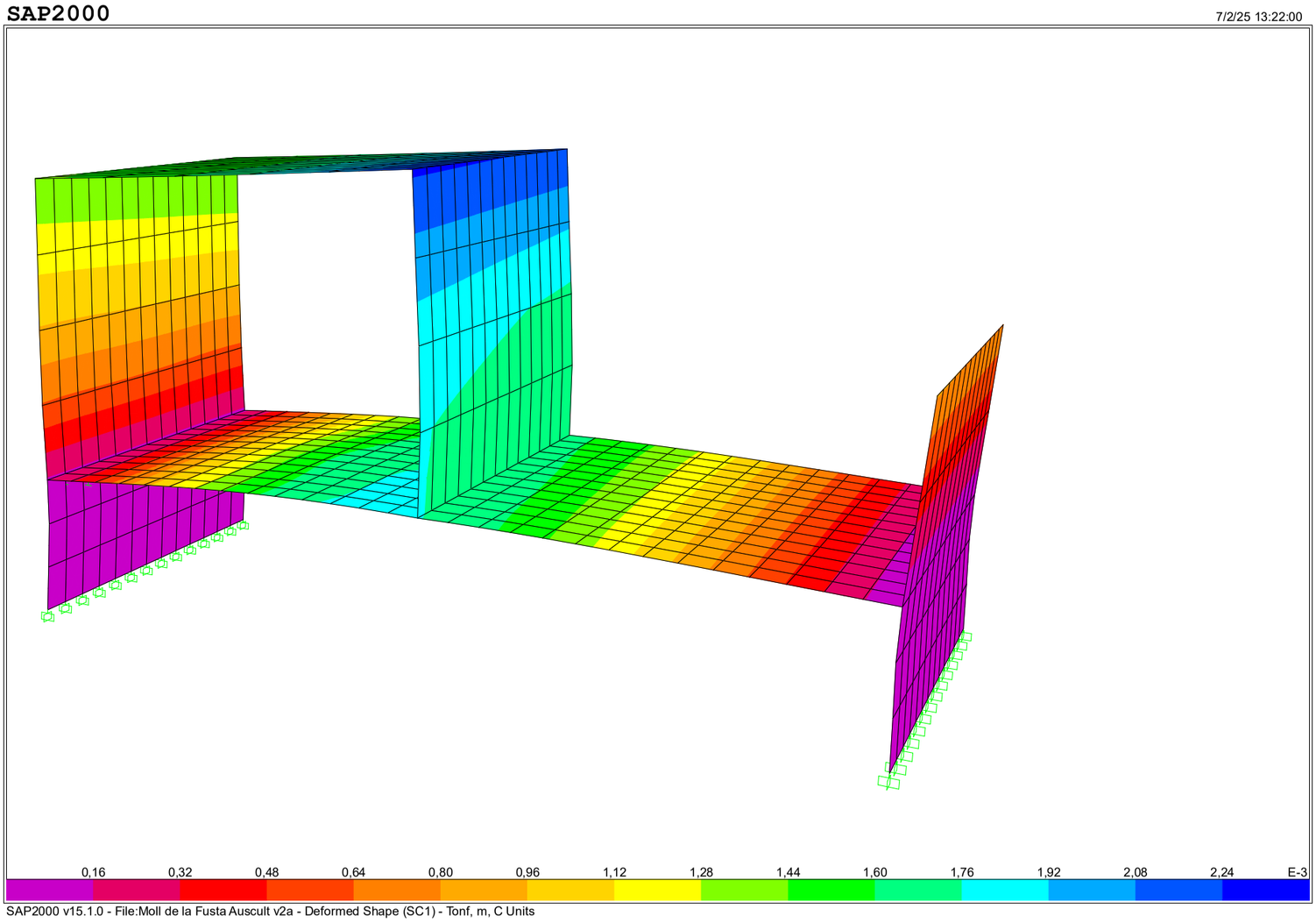
7/2/25 13:20:50



SAP2000 v15.1.0 - File:Moll de la Fusta Auscult v2a - Area Uniform (SC1) (GLOBAL - Z) - Tonf, m, C Units

SAP2000

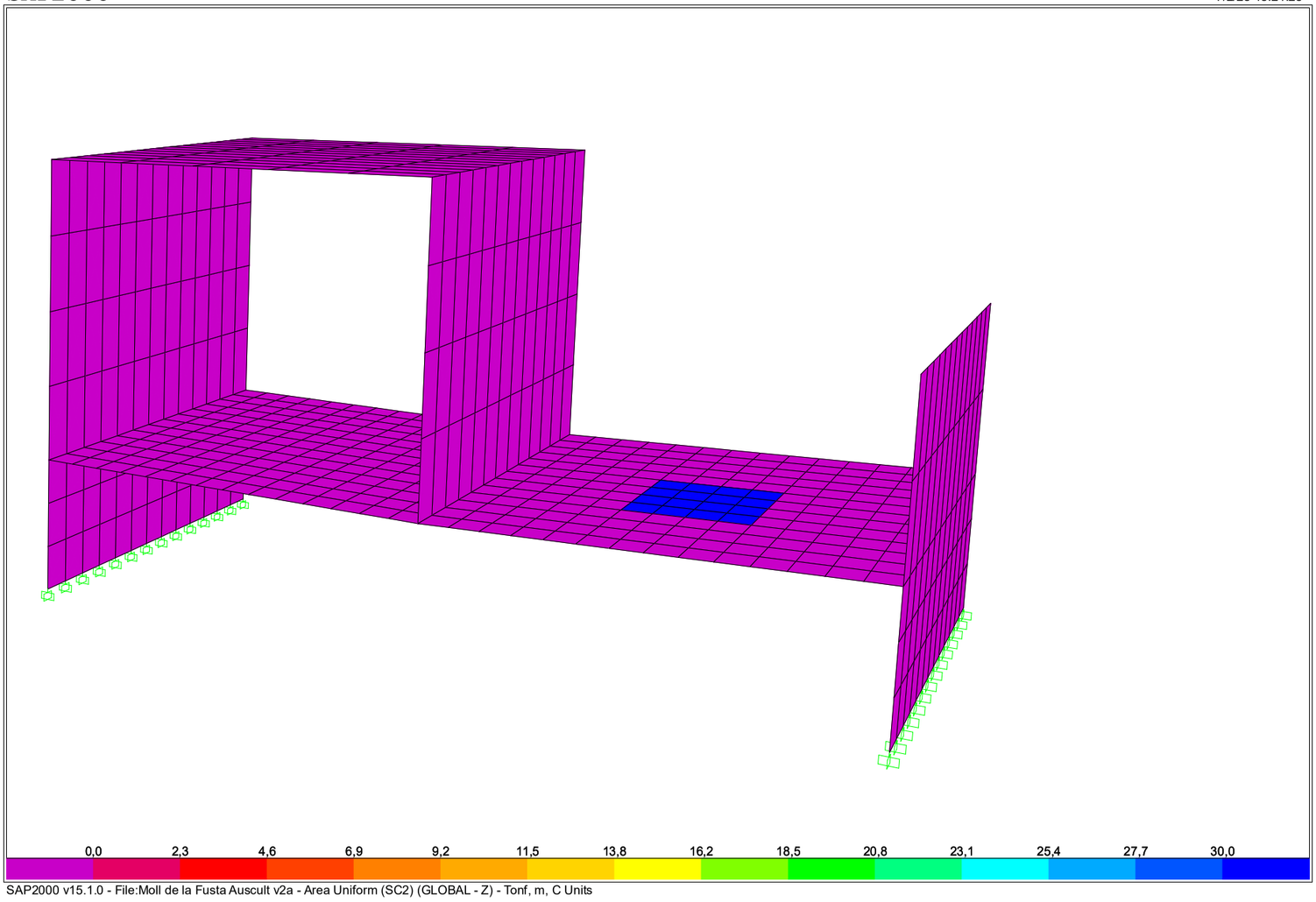
7/2/25 13:22:00



SAP2000 v15.1.0 - File:Moll de la Fusta Auscult v2a - Deformed Shape (SC1) - Tonf, m, C Units

SAP2000

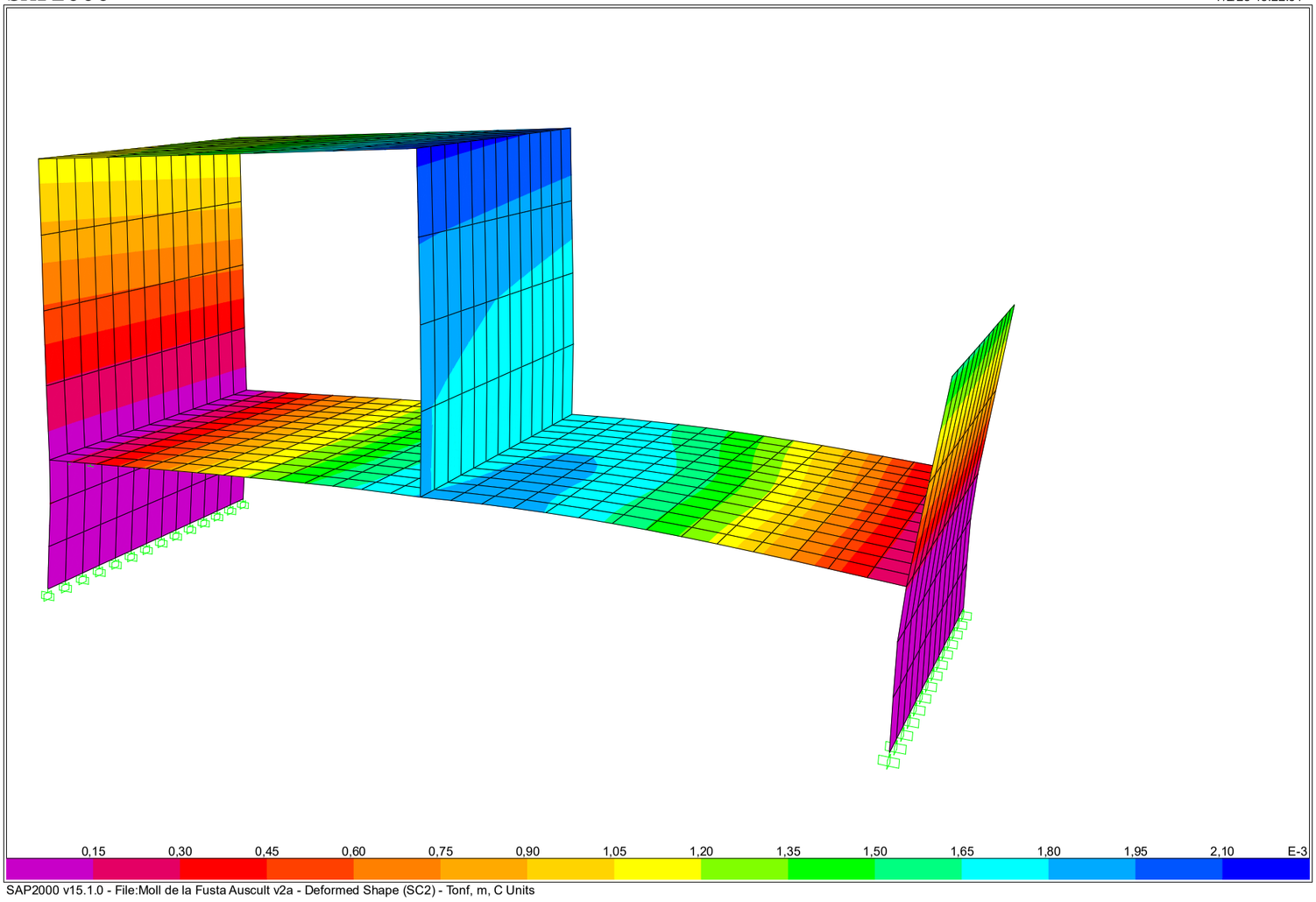
7/2/25 13:21:25



SAP2000 v15.1.0 - File:Moll de la Fusta Auscult v2a - Area Uniform (SC2) (GLOBAL - Z) - Tonf, m, C Units

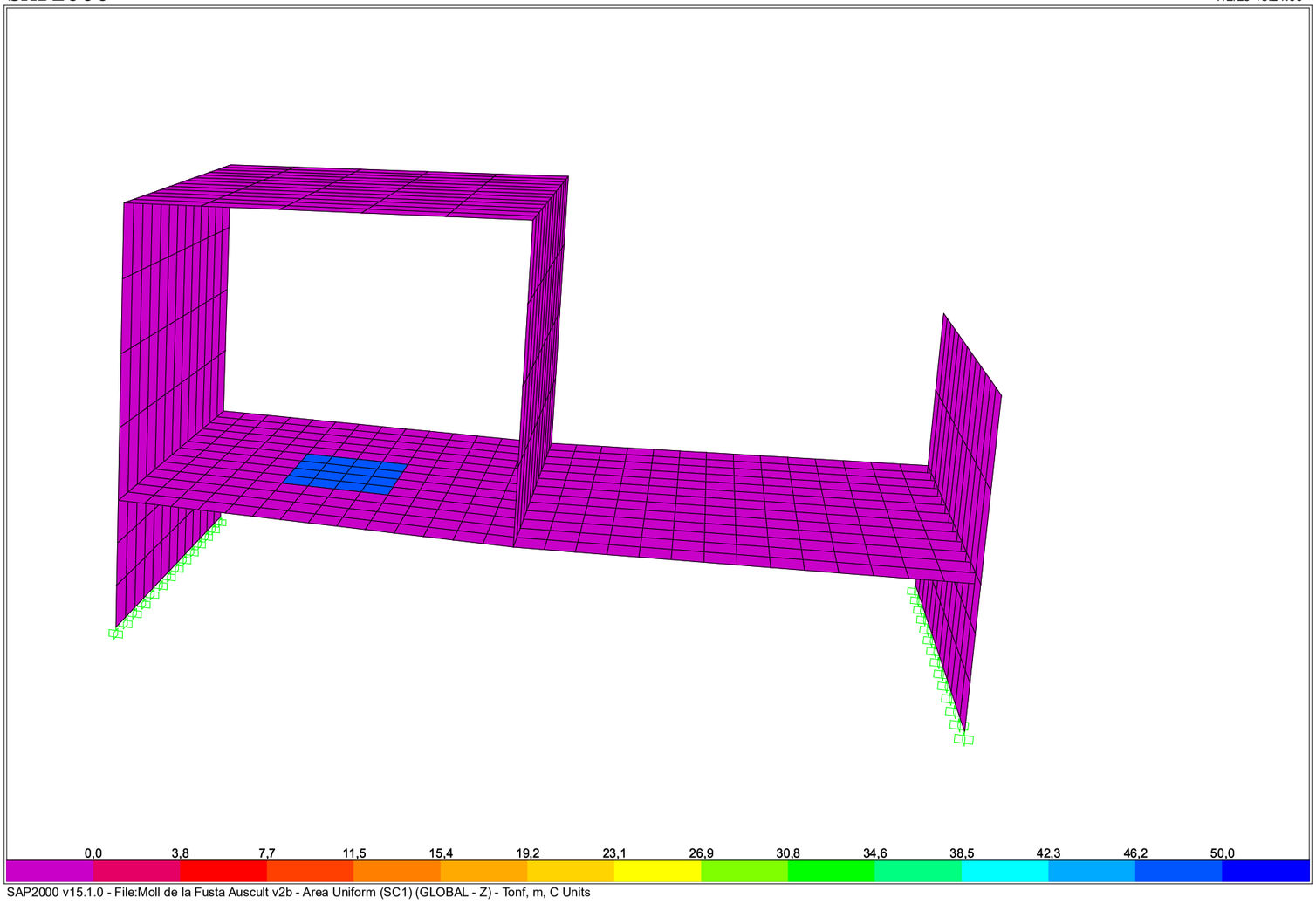
SAP2000

7/2/25 13:22:31



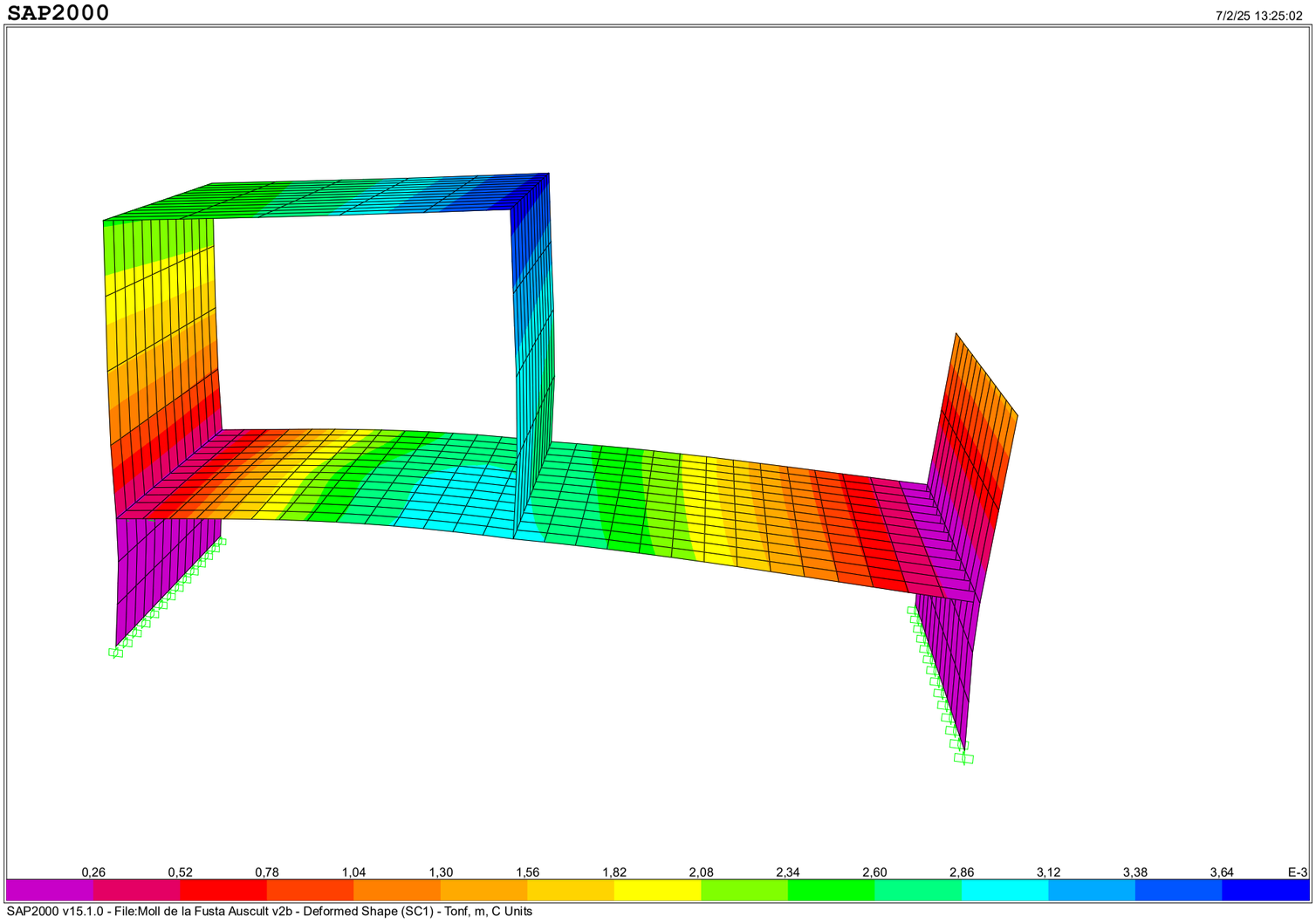
SAP2000 v15.1.0 - File:Moll de la Fusta Auscult v2a - Deformed Shape (SC2) - Tonf, m, C Units

SAP2000 7/2/25 13:24:00



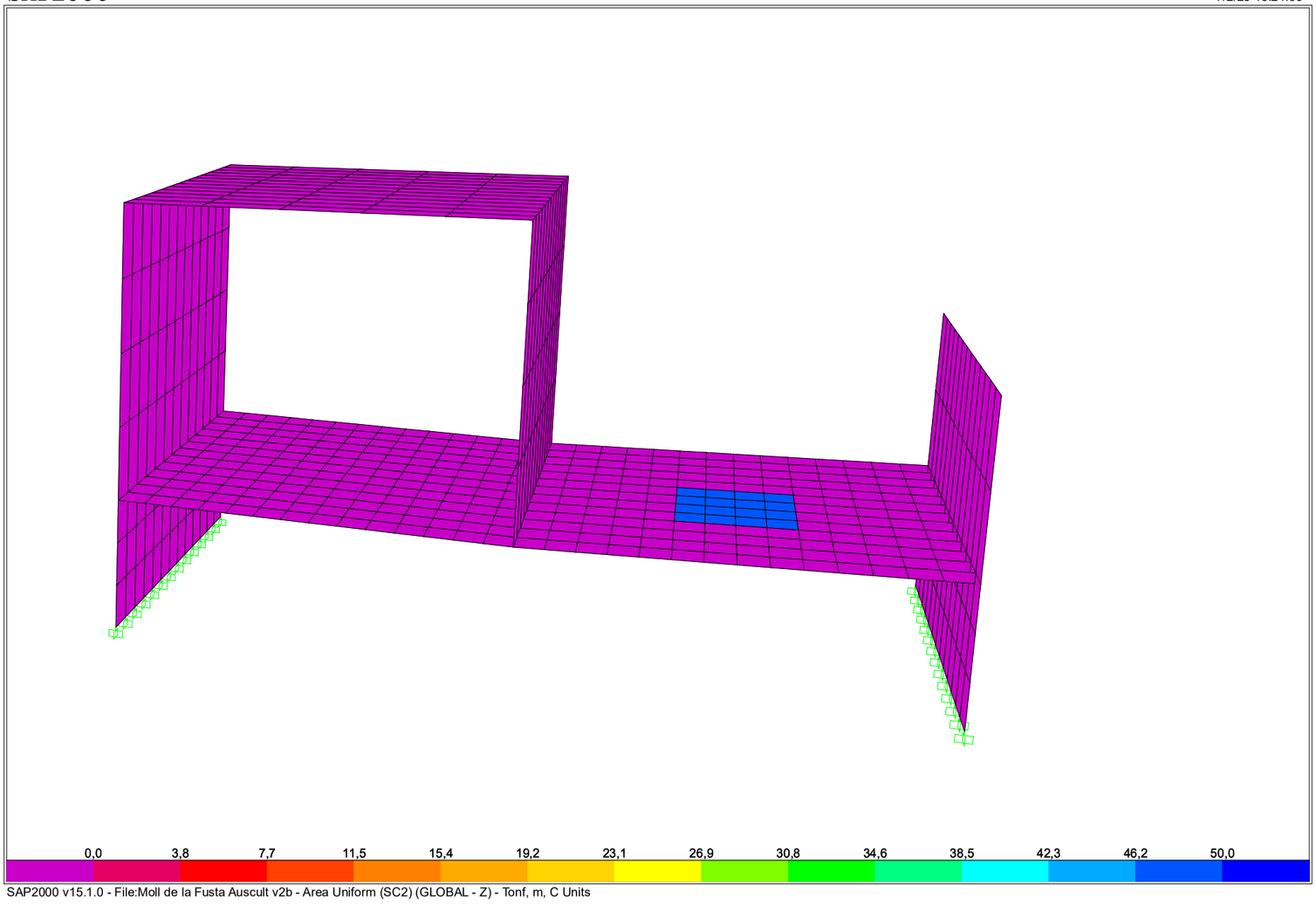
SAP2000 v15.1.0 - File:Moll de la Fusta Auscult v2b - Area Uniform (SC1) (GLOBAL - Z) - Tonf, m, C Units

SAP2000 7/2/25 13:25:02



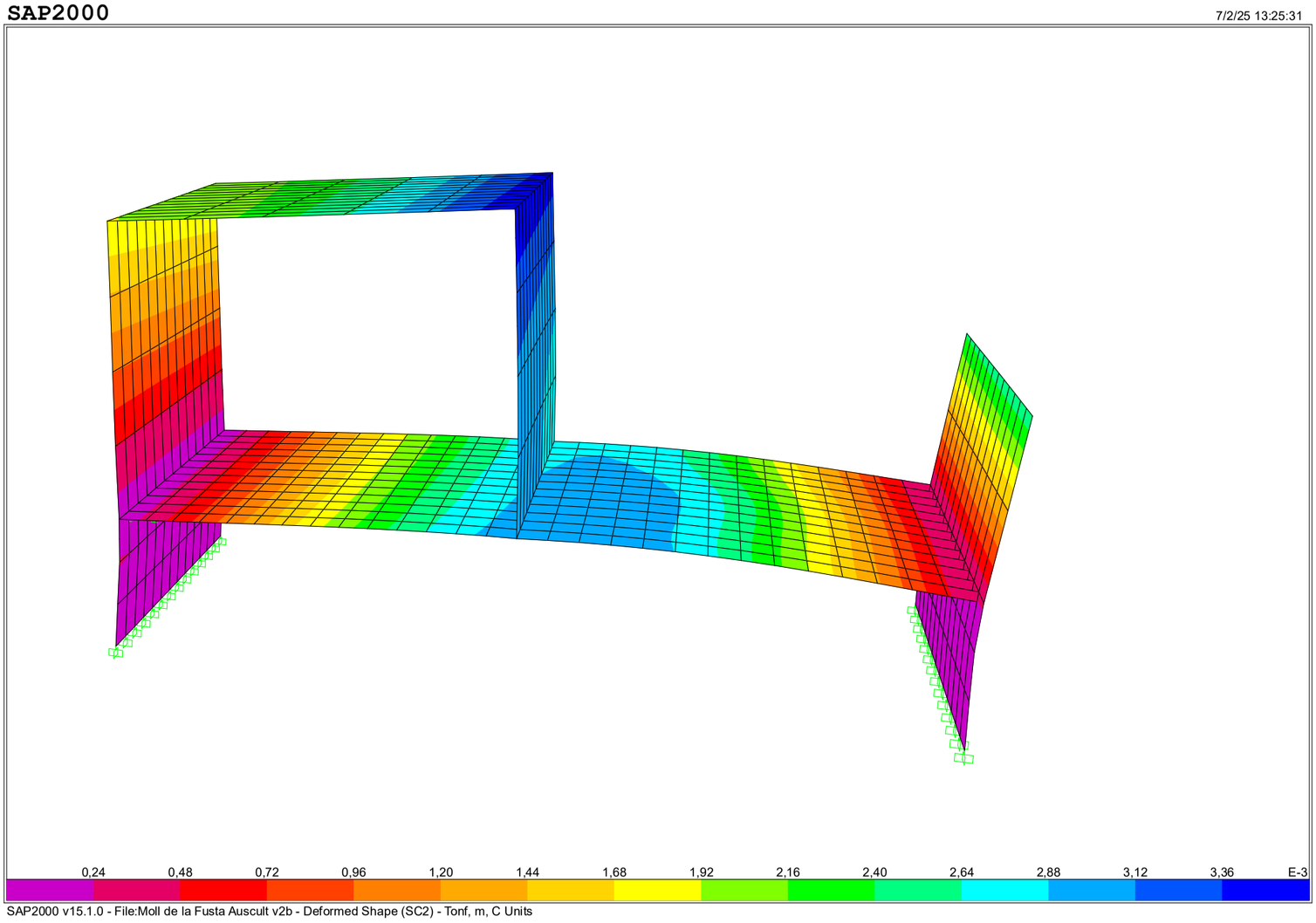
SAP2000 v15.1.0 - File:Moll de la Fusta Auscult v2b - Deformed Shape (SC1) - Tonf, m, C Units

SAP2000 7/2/25 13:24:33



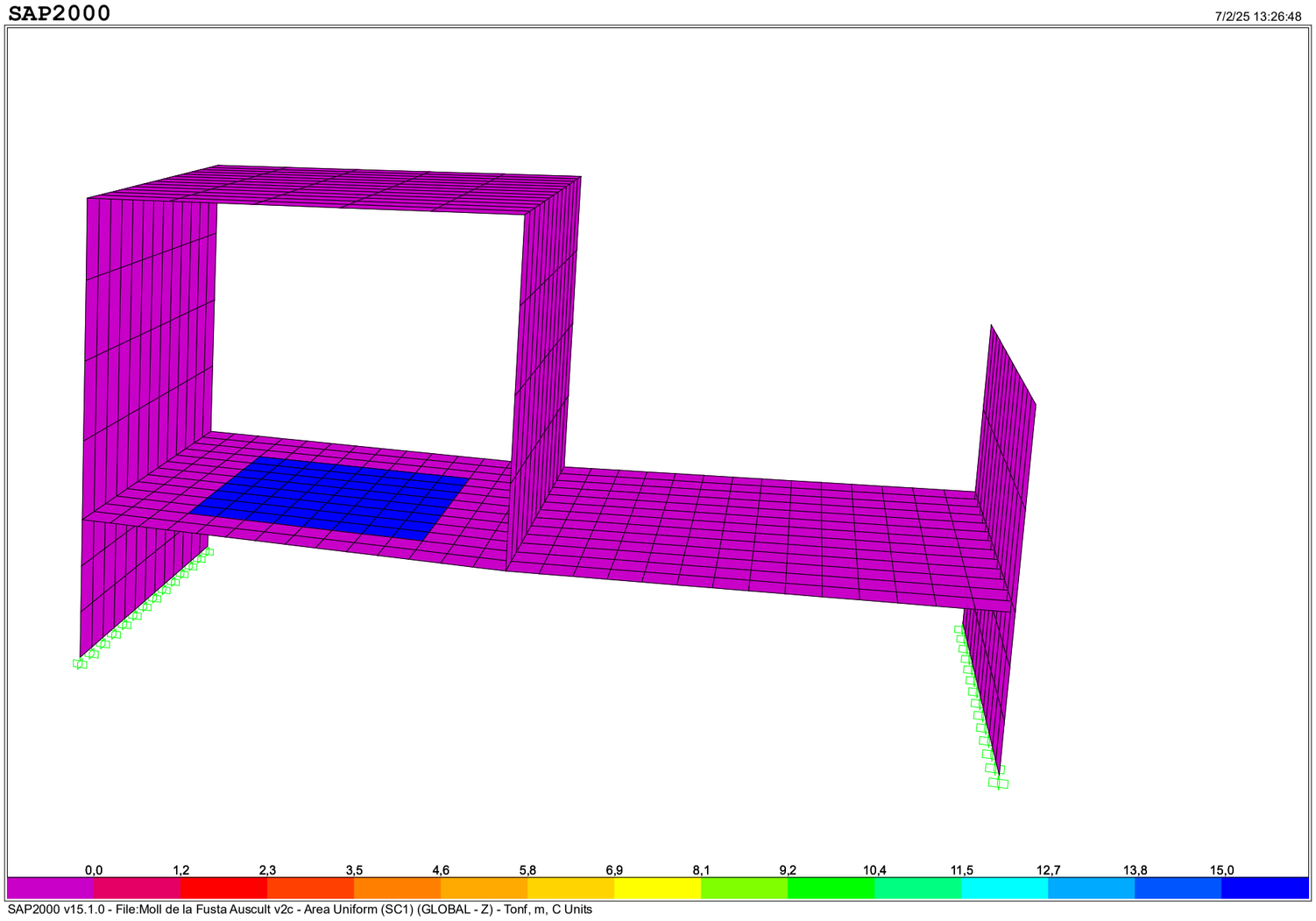
SAP2000 v15.1.0 - File:Moll de la Fusta Auscult v2b - Area Uniform (SC2) (GLOBAL - Z) - Tonf, m, C Units

SAP2000 7/2/25 13:25:31



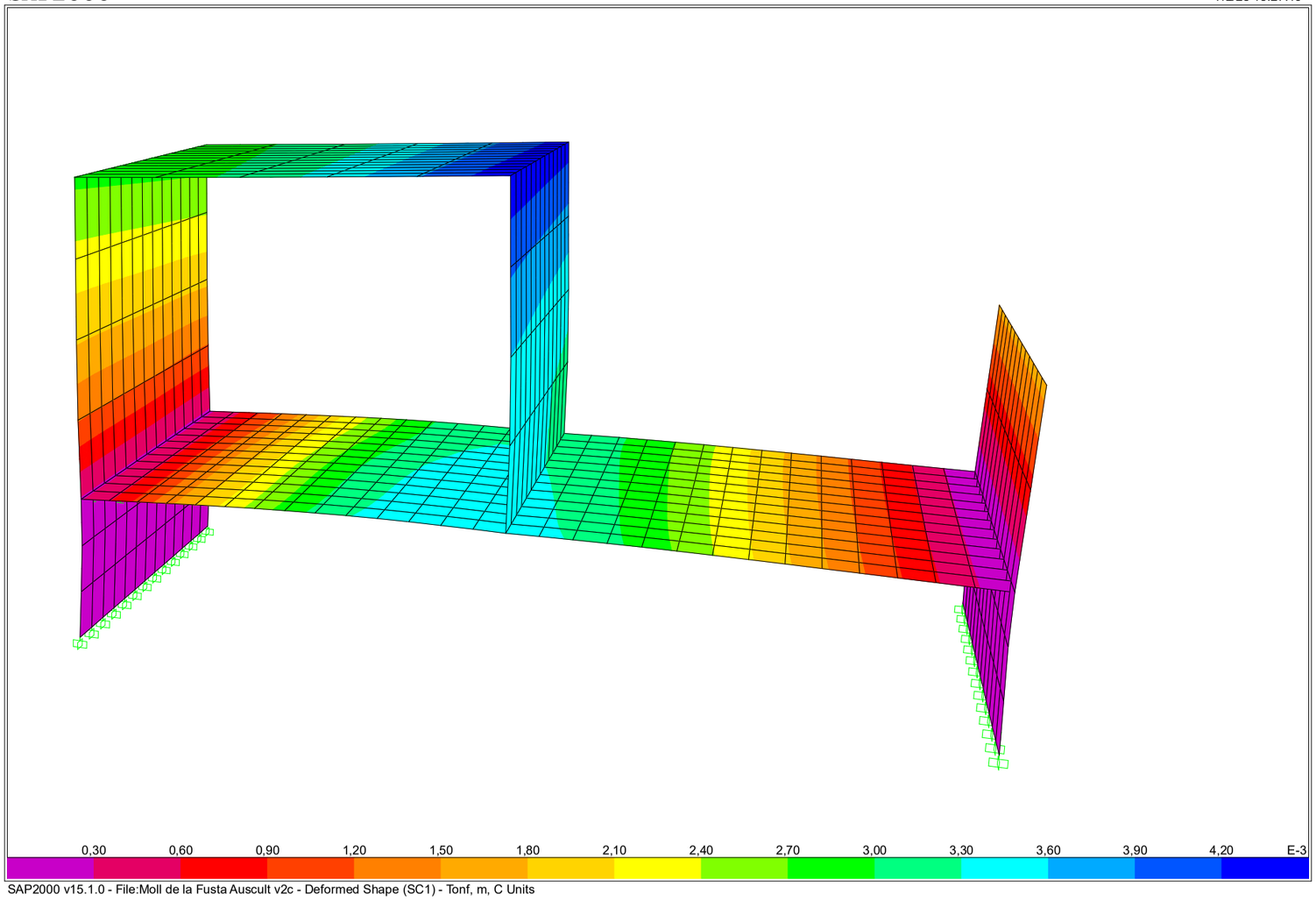
SAP2000 v15.1.0 - File:Moll de la Fusta Auscult v2b - Deformed Shape (SC2) - Tonf, m, C Units

SAP2000 7/2/25 13:26:48



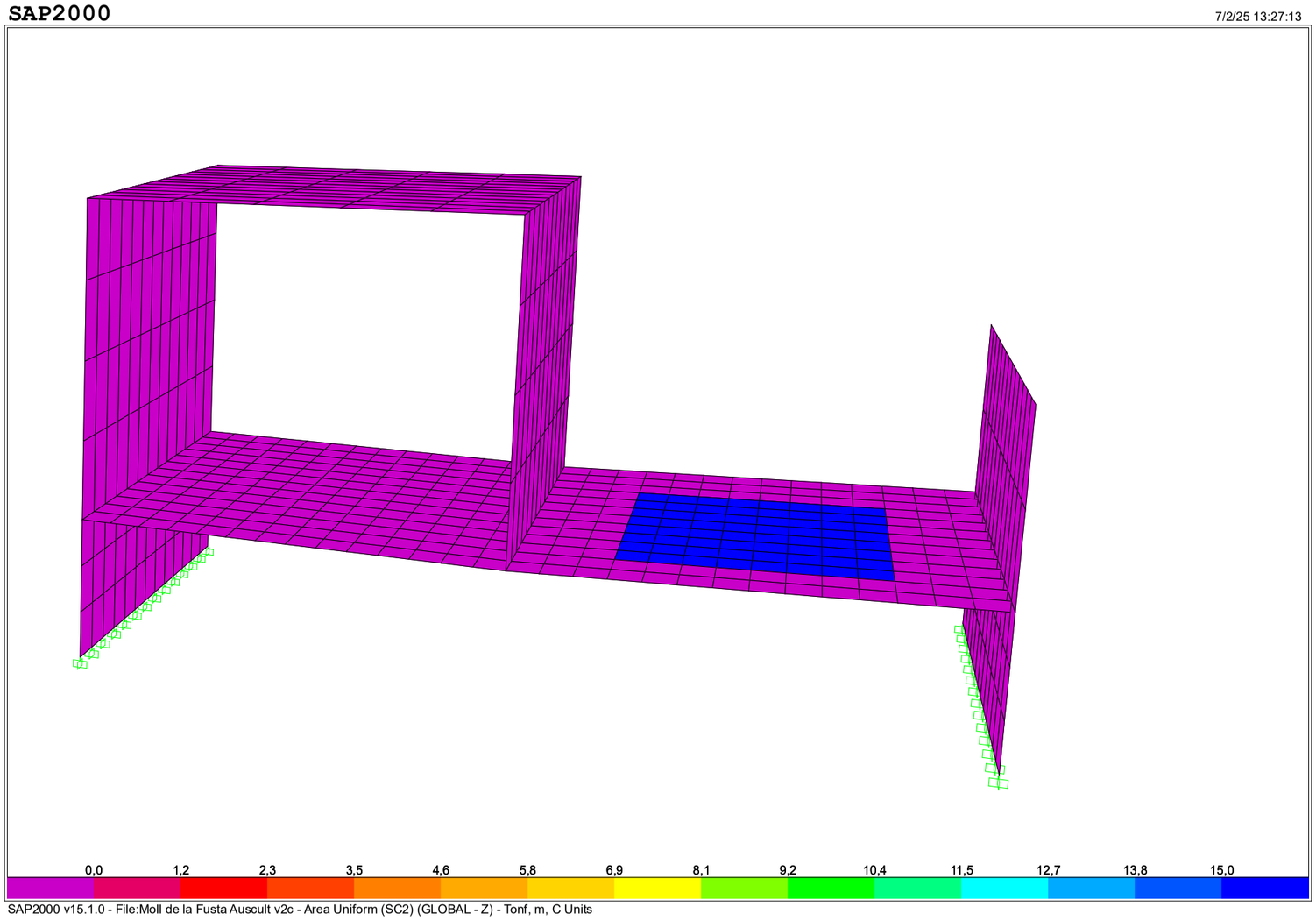
SAP2000 v15.1.0 - File:Moll de la Fusta Auscult v2c - Area Uniform (SC1) (GLOBAL - Z) - Tonf, m, C Units

SAP2000 7/2/25 13:27:49



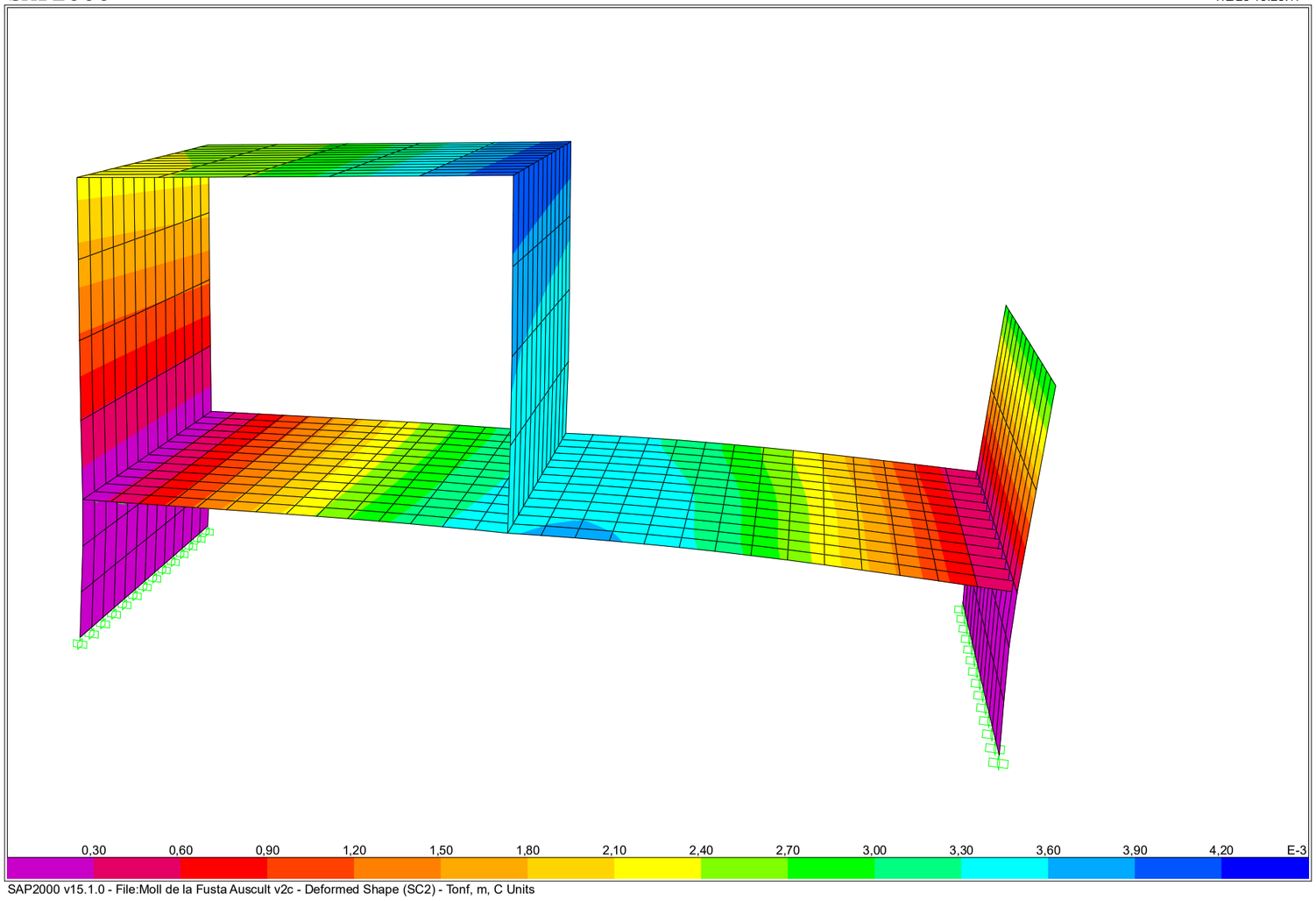
SAP2000 v15.1.0 - File:Moll de la Fusta Auscult v2c - Deformed Shape (SC1) - Tonf, m, C Units

SAP2000 7/2/25 13:27:13



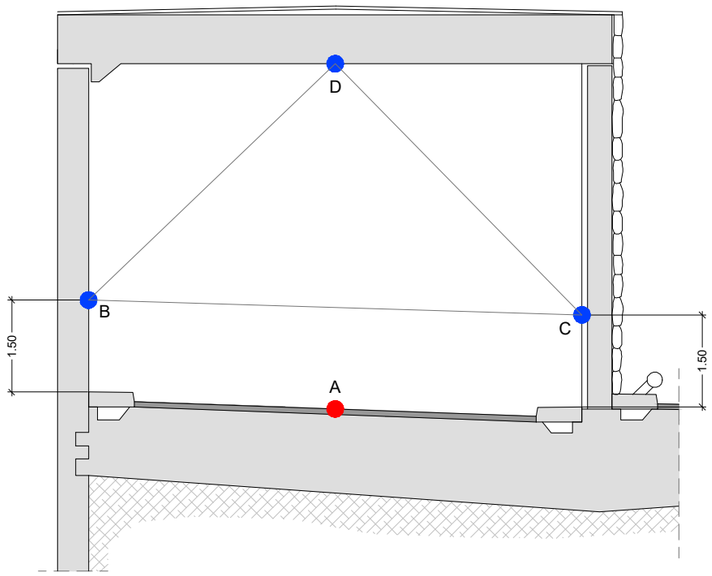
SAP2000 v15.1.0 - File:Moll de la Fusta Auscult v2c - Area Uniform (SC2) (GLOBAL - Z) - Tonf, m, C Units

SAP2000 7/2/25 13:28:17

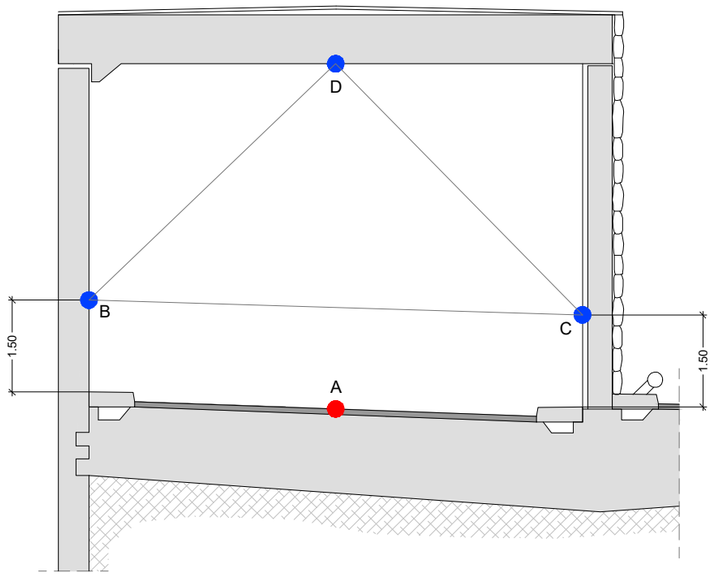


SAP2000 v15.1.0 - File:Moll de la Fusta Auscult v2c - Deformed Shape (SC2) - Tonf, m, C Units

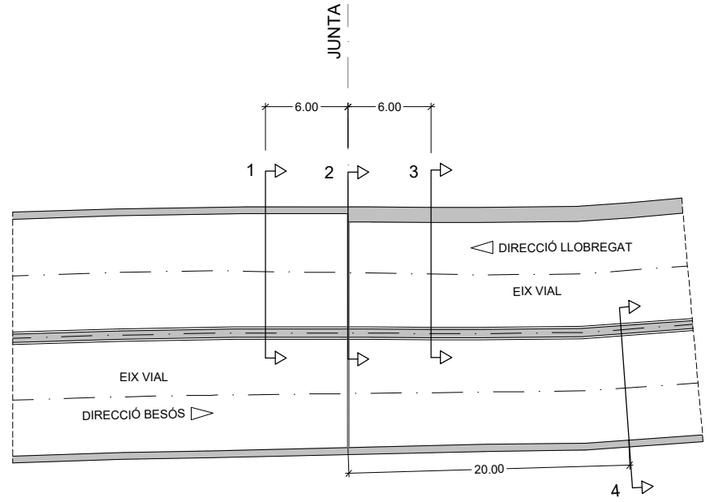
2.- PLÀNOLS



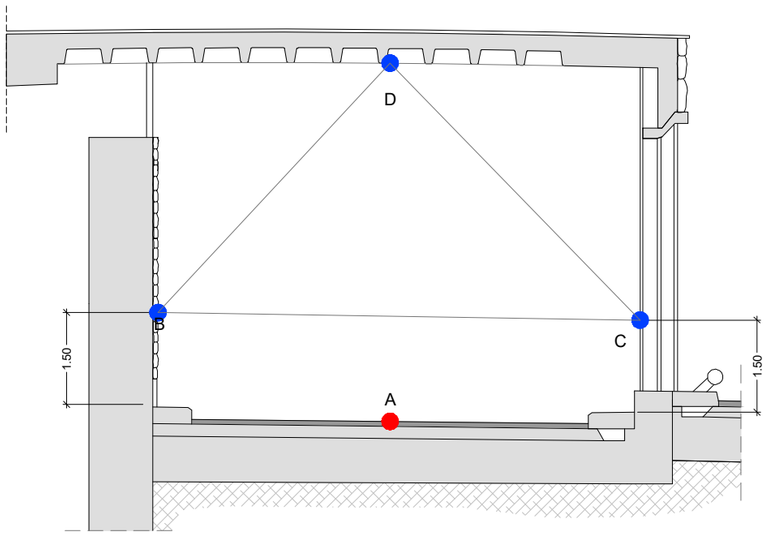
SECCIÓ 1



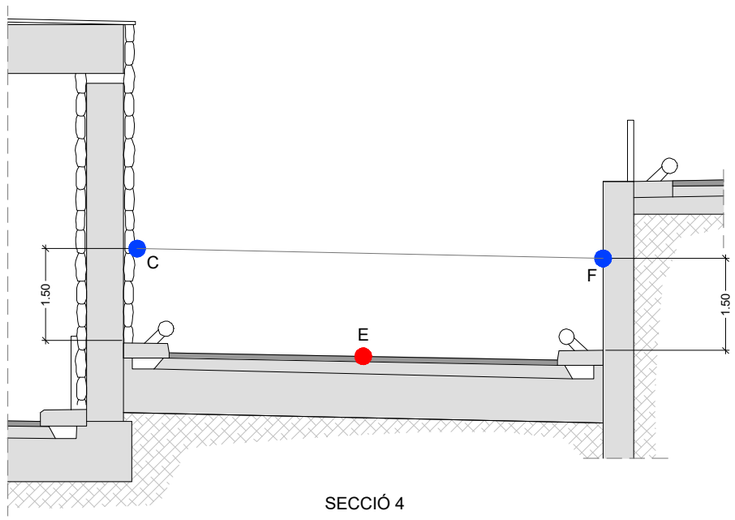
SECCIÓ 2



PLANTA GUIA



SECCIÓ 3



SECCIÓ 4

LLEGENDA

- CLAU DE CONVERGÈNCIA AMB PRISMA TOPOGRÀFIC
- FITA D'ANIVELLAMENT

Ajuntament de Barcelona

PROJECTISTA:
SEGOS management
Javier Gete-Alonso
Enginyer de Camins

PROJECTE:
Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació dels túnels de la Ronda del Litoral en el Tram Colom - Moll de la Fusta. Fase 1

DENOMINACIÓ:
Pla d'Auscultació
Seccions de Control

ESCALA:	DATA	PLÀNOL
1/100	Juny 2025	1 DE 1
ARXIU CAD	Auscultacio.dwg	

3.- PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES

TRACTAMENT AMB INJECCIONS DEL TERRENY SOTA LA LLOSA DE FONAMENTACIÓ DELS TÚNELS DE LA RONDA DEL LITORAL EN EL TRAM COLOM - MOLL DE LA FUSTA. FASE I

PLA D'AUSCULTACIÓ

3.- PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES

3.1.- CONDICIONS DE LECTURA I INTERPRETACIÓ DE RESULTATS

Durant el decurs de l'obra, el Contractista proporcionarà els equips necessaris per a poder garantir les freqüències de lectura fixades en el Pla d'Auscultació o indicades per Direcció d'Obra. Els equips que presenti el Contractista hauran de complir les condicions descrites en els corresponents apartats del present Plec.

Direcció d'Obra podrà modificar la freqüència de presa de dades en qualsevol moment , així com el canvi de localització dels instruments, en funció de l'evolució de l'obra, sense que això sigui motiu de reclamació per part del Contractista.

Prèviament a l'inici de les lectures, caldrà que tots els instruments disposin de lectura zero. Aquestes lectures s'hauran d'efectuar amb suficient antelació respecte del començament de les obres. El termini per a la realització d'aquesta lectura zero haurà de ser el que s'indica en el Pla d'Auscultació o el que indiqui Direcció d'Obra.

Els dispositius de lectura per als diferents tipus d'instrumentació hauran de complir amb les condicions descrites en el present Plec. Tots aquells dispositius en els que sigui necessària una interfase humana per a l'adquisició del valor de la lectura, el sistema de visualització d'aquesta lectura haurà de ser digital i clarament visible per l'operador.

Serà responsabilitat de Direcció d'Obra la interpretació final dels resultats i la presa de decisions sobre les mesures d'obra obtingudes, així com fer les correccions necessàries que se'n derivin de l'evolució de la instrumentació i del seu seguiment.

3.2.- PRISMES PER A SEGUIMENT TOPOGRÀFIC DE CONVERGÈNCIES

Definició

Subministrament i instal·lació de prismes per a mesures topogràfiques de convergències.

Condicions dels equips

Els prismes seran d'elevat contrast i aniran fixats mitjançant plaques a l'estructura.

Les plaques d'ancoratge seran peces metàl·liques de forma angular per a poder donar-li diferents orientacions.

La fixació de les plaques en l'estructura es realitzarà mitjançant ancoratges d'expansió amb el seu corresponent cargol.

Condicions d'execució

Les ubicacions d'aquests prismes es localitzarà dins els túnels existents.

Caldrà que aquests prismes siguin visibles des del punt d'observació.

A l'hora d'orientar els prismes, cal vigilar que l'angle d'incidència de la visual sobre aquestes es mantingui dins dels límits marcats per l'equip de lectura.

Els prismes hauran de ser instal·lats, fora de l'abast de possibles actes de vandalisme.

Amidament i abonament

L'amidament d'aquesta unitat d'obra es realitzarà seguint els següents criteris

- El 50% de la unitat d'obra (u) corresponent a un prisma instal·lat es realitzarà en el moment de la presa de la primera lectura del prisma mitjançant teodolit i visualització en el sistema de representació de dades.
- El 50% restant de la unitat d'obra (u) corresponent a aquesta partida s'efectuarà en el moment de la retirada definitiva del prisma.

La partida a considerar en aquests abonaments es

- Instal·lació de prisma de control topogràfic incloent ancoratges a l'estructura, mitjans d'elevació i retirada final

No seran objecte d'amidament i abonament per aquest article els treballs que hagin estat considerats en la definició d'una altra unitat d'obra, més específica.

3.3.- CLAUS PER A SEGUIMENT TOPOGRÀFIC DE CONVERGÈNCIES

Definició

Subministrament i instal·lació de claus per a mesures topogràfiques de convergències.

Condicions dels equips

Els claus per a seguiment topogràfic de convergències s'utilitzaran per a la lectura de moviments horitzontals amb la interposició d'una cinta de precisió per mesurar diferències longitudinals en desplaçaments i deformacions.

Els claus aniran fixats mecànicament mitjançant plaques a l'estructura.

La fixació de les plaques en l'estructura es realitzarà mitjançant ancoratges d'expansió amb el seu corresponent cargol.

Les cotes dels claus hauran d'ajustar-se mitjançant un anivellament de precisió amb apreciació d'una desena (0,1) de mil·límetre, resolent abans de l'execució de l'obra les possibles interferències amb altres instruments.

Condicions d'execució

La localització on s'instal·lin aquests claus serà la indicada en els plànols de Projecte o per part

de Direcció d'Obra.

Els claus hauran de ser instal·lats, fora de l'abast de possibles actes de vandalisme.

Amidament i abonament

L'amidament d'aquesta unitat d'obra es realitzarà seguint els següents criteris

- El 50% de la unitat d'obra (u) corresponent a un clau instal·lat es realitzarà en el moment de la presa de la primera lectura mitjançant la cinta de precisió i visualització de dades en el sistema de representació.
- El 50% restant de la unitat d'obra (u) corresponent a aquesta partida s'efectuarà en el moment de la retirada definitiva del clau.

La partida a considerar en aquests abonaments es

- Instal·lació de clau de convergència incloent ancoratges a l'estructura, mitjans d'elevació i retirada final.

No seran objecte d'amidament i abonament per aquest article els treballs que hagin estat considerats en la definició d'una altra unitat d'obra, més específica.

3.4.- FITES PER A MESURA DE MOVIMENTS VERTICALS I HORITZONTALS

Definició

Subministrament de fita de mesura d'assentaments i moviments horitzontals.

Condicions dels elements

Les fites d'anivellació per a mesura d'assentaments o moviments horitzontals (fites combinades) s'utilitzaran per a la lectura de desplaçament horitzontals amb la col·locació d'un prisma portàtil i de moviments verticals (assentaments) mitjançant la mesura amb un equip d'anivellació.

La localització on s'instal·lin aquestes fites serà la indicada en els plànols de Projecte o per part de Direcció d'Obra.

Les cotes de les fites d'anivellació hauran d'ajustar-se mitjançant un anivellament de precisió amb apreciació d'una desena (0,1) de mil·límetre, resolent abans de l'execució de l'obra les possibles interferències amb altres instruments.

El Pla d'auscultació determinarà els intervals de temps entre lectures sobre les fites d'anivellació.

Condicions d'execució

En cas d'instal·lar-se arquetes de protecció, aquestes seran de la mateixa tipologia que les empleades per a la instrumentació profunda i a la part central es disposarà una barra d'acer que materialitzarà un punt de referència per a les mesures topogràfiques.

Les condicions que haurà de complir aquesta barra seran les següents, constituïdes d'acer inoxidable, amb una profunditat suficient per a quedar ancorada en terreny natural després de travessar el gruix del paviment o vial, diàmetre de 25 mm, cap amb rosca en el cas de les fites per a mesura de moviments verticals i horitzontals i situada dins d'una arqueta amb la corresponent tapa.

Amidament i abonament

L'amidament d'aquesta unitat d'obra es realitzarà

- per unitat (u) de fita realment instal·lada i amb lectura zero realitzada i introduïda en el sistema de gestió de dades.

La partida a considerar en aquests abonaments es

- Instal·lació de fita d'anivellament incloent elements de fixació i retirada final.

No seran objecte d'amidament i abonament per aquest article els treballs que hagin estat considerats en la definició d'una altra unitat d'obra, més específica.

3.5.- PERSONAL PER A LECTURA D'INSTRUMENTACIÓ TOPOGRÀFICA

Definició

Jornada d'equip de lectura d'instrumentació topogràfica.

Condicions del personal

L'equip estarà compost per un Tècnic i un Auxiliar dedicat a mesurar la instrumentació topogràfica, incloent l'ús dels equips i instruments de mesura necessaris i la part proporcional de mitjans informàtics.

Amidament i abonament

La jornada completa de servei per part d'un equip de lectura s'abonarà segons l'import de la partida definida. En cas de que el servei de l'equip de lectura es doni per un temps menor a aquesta jornada, l'import a abonar serà per múltiples de 0,25 de l'import de la jornada completa de treball.

La partida a considerar en aquests abonaments es

Jornada de treball d'equip de topografia per al seguiment de la instrumentació instal·lada (prismes, claus de convergència i fites d'anivellament) en horari nocturn reduït, incloent l'ús dels aparells topogràfics, de control i de mesura necessaris, així com la part proporcional dels mitjans informàtics que es precisin.

Barcelona, juny 2025

L'AUTOR DEL PLA



Javier Gete-Alonso
Enginyer de Camins

4.- PRESSUPOST

TRACTAMENT AMB INJECCIONS DEL TERRENY SOTA LA LLOSA DE FONAMENTACIÓ DELS TÚNELS DE LA RONDA DEL LITORAL EN EL TRAM COLOM - MOLL DE LA FUSTA. FASE I

PLA D'AUSCULTACIÓ

4.- PRESSUPOST

El pressupost en execució material del Pla d'Auscultació del Projecte "**Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació dels túnels de la Ronda del Litoral en el Tram Colom - Moll de la Fusta. Fase I"**, ascendeix a la quantitat de 10.599,60 €, € (DEU MIL CINC-CENTS NORANTA-NOU euros AMB SEIXANTA cèntims).

PRESSUPOST

Obra	01	Pressupost Tractament Injecció llosa Ronda Litoral Fase I
Capítol	05	Auscultació i Control
Subcapitol	01	Auscultació

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	KSEGP032	u	Instal·lació de prisma de control topogràfic incloent ancoratges a l'estructura, mitjans d'elevació i retirada final. (P - 35)	125,00	11,000	1.375,00
2	KSEGP033	u	Instal·lació de clau de convergència incloent ancoratges a l'estructura, mitjans d'elevació i retirada final. (P - 36)	145,00	11,000	1.595,00
3	KSEGP034	u	Instal·lació de fita d'anivellament incloent elements de fixació i retirada final. (P - 37)	54,90	4,000	219,60
4	KSEGP050	dia	Jornada de treball d'equip de topografia per al seguiment de la instrumentació instal·lada (prismes, claus de convergència i fites d'anivellament) en horari nocturn reduït, incloent l'ús dels aparells topogràfics, de control i de mesura necessaris, així com la part proporcional dels mitjans informàtics que es precisin per al tractament de les dades i el bolcat dels resultats en format digital. (P - 41)	880,00	8,000	7.040,00
5	KSEGP036	u	Ajudes d'obra civil i ram de paleta als control a realitzar compresos en el Pla d'Auscultació de l'obra, segons protocol del propi Pla d'Auscultació. (P - 39)	330,00	1,000	330,00
TOTAL	**Subcapitol**		**01.05.01**			**10.559,60**

Aquest pressupost s'abonarà amb certificacions mensuals, segons avanç de l'obra executada.

Barcelona, juny 2025

L'AUTOR DEL PLA

Javier Gete-Alonso
Enginyer de Camins

ANNEX NÚM. 9
INFORMES REPs

TRACTAMENT AMB INJECCIONS DEL TERRENY SOTA LA LLOSA DE FONAMENTACIÓ DELS TÚNELS DE LA RONDA DEL LITORAL EN EL TRAM COLOM - MOLL DE LA FUSTA. FASE I

ANNEX NÚM. 9 - INFORMES REPs

El Projecte "**Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació dels túnels de la Ronda del Litoral en el Tram Colom - Moll de la Fusta. Fase I"** s'ha presentat als REPs que ho han d'informar, adjuntant-se seguidament la resposta rebuda durant els mesos de maig i juny de 2025, amb el següent índex,

- ✓ Departament d'Obres i Manteniment del Districte de Ciutat Vella
- ✓ Departament de Túnels de la Direcció de Serveis de l'Espai Urbà
- ✓ Departament de Gestió de la Mobilitat al Territori de la Direcció de Serveis de Mobilitat
- ✓ Gerència de Mobilitat, Infraestructures i Serveis Urbans
- ✓ Direcció de Projectes i Obres de Barcelona Cicle de l'Aigua SA

Totes les consideracions plantejades en els informes resposta s'han recollit a la present revisió del Projecte de data juny de 2025.

Barcelona, juny de 2025

- -

DEPARTAMENT D’OBRES I MANTENIMENT DEL DISTRICTE DE CIUTAT VELLA

Ajuntament de Barcelona

Districte de Ciutat Vella
Direcció de Servei de Llicències i d'Espai Públic
Departament d'Obres i Manteniment

C/.Ramelleres,17
08001 Barcelona

Sr. Moisés Torró Torró
Responsable d'Informació de Projectes i Recepcions
Departament de Coordinació d'Obres a l'Espai Públic
Gerència d'Àrea de Mobilitat, Infraestructures i Serveis Urbans
Ajuntament de Barcelona

En relació amb la revisió del **"TRACTAMENT AMB INJECCIONS DEL TERRENY SOTA LA LLOSA DE FONAMENTACIÓ DELS TÚNELS DE LA RONDA DEL LITORAL EN EL TRAM COLOM – MOLL DE LA FUSTA. FASE I"** corresponent al codi del Natura ACT25-00069, hem d'informar del següent:

1. Antecedents – Dades generals

PROJECTE:	**TRACTAMENT AMB INJECCIONS DEL TERRENY SOTA LA LLOSA DE FONAMENTACIÓ DELS TÚNELS DE LA RONDA DEL LITORAL EN EL TRAM COLOM – MOLL DE LA FUSTA. FASE I**
DISTRICTE:	CIUTAT VELLA
PROMOTOR:	Departament de Túnels. Ajuntament Barcelona
REDACTOR:	Segos Management
CODI NATURA INVERSIONS:	ACT25-00069
DOC. REVISADA:	Projecte Tractament amb Injeccions Ronda del Litoral Tram Colom - Moll de la Fusta Fase I sg.pdf
DATA RECEPCIÓ:	11/04/2025
OBJECTE:	Definir les obres de tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació dels túnels de la Ronda del litoral en l'àmbit de la junta entre el Túnel Colom i Túnel Moll de la Fusta.



Àmbit d'actuació

Ajuntament de Barcelona

Districte de Ciutat Vella
Direcció de Servei de Llicències i d'Espai Públic
Departament d'Obres i Manteniment

C/.Ramelleres,17
08001 Barcelona

2. Especificacions particulars

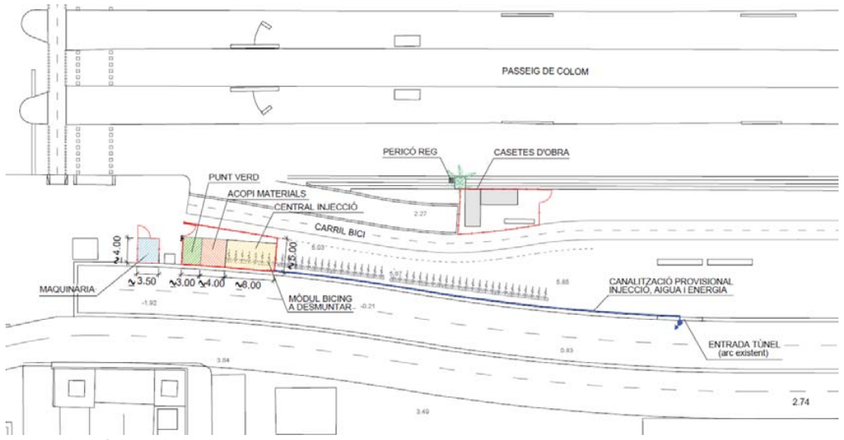
La revisió del present projecte per part del Districte de Ciutat Vella es realitza, pel que fa a les afectacions en general sobre l'espai públic de l'àmbit territorial del Districte.

Descripció de la proposta segons la memòria del projecte

L'objecte del projecte és definir les obres de tractament amb injeccions del terreny per fer front a les patologies presentades en l'àmbit de la junta entre els trams de la Ronda Litoral entre el Túnel Colom i Túnel Moll de la Fusta.

Aquesta junta presenta problemes d'estanquitat i d'integritat del paviment amb infiltracions d'aigua i lesions i degradacions superficials per saturació del ferm. Es proposa un tractament d'injeccions de consolidació amb beurada de ciment per sota de la llosa de fonamentació dels túnels.

Les obres impliquen la recol·locació d'un mòdul de Bicing i la reposició a l'emplaçament inicial al final de l'actuació. També contemplen el trasllat i muntatge dels equips de perforació i injecció, així com la instal·lació provisional en la superfície del passeig dels subministraments d'energia i aigua.



Implantació exterior obra.

Com a conseqüència dels treballs, serà necessari tallar la circulació de la Ronda Litoral.

OBSERVACIÓ B:

Segons la descripció de les obres, no s'afecta a cap element mantingut pel Districte.

OBSERVACIÓ B:

El present informe no autoritza a l'ocupació de l'espai públic. Caldrà sol·licitar l'autorització a Ports pel canal corresponent.

Ajuntament de Barcelona

Districte de Ciutat Vella
Direcció de Servei de Llicències i d'Espai Públic
Departament d'Obres i Manteniment

C/.Ramelleres,17
08001 Barcelona

3. Especificacions generals

- Per qualsevol actuació en la via pública com ara rases, aplecs, etc. s'haurà de demanar en aquest Districte i a Acefat els permisos pertinents abans de començar les obres.

- Per a les ocupacions temporals previstes s'hauran de demanar els corresponents permisos als seus propietaris i els permisos d'ocupació corresponents derivats de la implantació d'obra.

- Que com aquestes obres afecten a punts molt sensibles del Districte, el departament de Comunicació del Districte de Ciutat Vella haurà d'estar constantment informat dels treballs i les fases d'obra a fi i efecte de que es pugui anar donant tant al veïnat com als diferents Consells, agents i operadors, la informació escaient.

- Finalment s'haurà de comunicar al Districte de CV qualsevol ocupació prevista de la via publica i a Guardia Urbana els possibles talls de carrers, les càrregues i descàrregues de material, etc.

4. Conclusions

L'informe del present projecte es considera amb **qualificació B, FAVORABLE, amb esmenes i consideracions a resoldre en fase d'obra.**

Totes les especificacions anteriors s'han de tenir en compte i tots aquells aspectes no detectats o omissions que es poguessin produir en la revisió de Projecte, es supliran amb remissió a normativa vigent en cada cas.

Barcelona, 30 de març de 2025.

Signat digitalment per MARIONA NUBIALS SANJUST a 05/05/2025 09:05:37

Mariona Nubials Sanjust
Cap de Projectes i Obres
Districte Ciutat Vella

Signat digitalment per Silvia JULIAN GARCIA a 05/05/2025 09:54:20

Silvia Julian Garcia
Cap del Departament d'Obres i Manteniment

Signat digitalment per Aurelia ESCALANTE CRUCES a 06/05/2025 12:41:35

Aurèlia Escalante Cruces
Directora de Serveis Generals

DEPARTAMENT DE TÚNELS DE LA DIRECCIÓ DE SERVEIS DE L'ESPAI URBÀ

Ajuntament de Barcelona

Gerència de Serveis Urbans i Manteniment de l'Espai Públic
Direcció de Serveis de l'Espai Urbà
Departament de Túnels

Sr. Moisés Torró Torró
Cap del Departament d'Informació de Projectes i Recepcions
Gerència d'Àrea de Mobilitat, Infraestructures i Serveis Urbans

En relació a la revisió del documents **"TRACTAMENT AMB INJECCIONS DEL TERRENY SOTA LA LLOSA DE FONAMENTACIÓ DELS TÚNELS DE LA RONDA DEL LITORAL EN EL TRAM COLOM – MOLL DE LA FUSTA. FASE 1",** al districte de **CIUTAT VELLA,** corresponent al codi del Natura **ACT25-00069** hem d'informar del següent:

Documentació Tècnica de Referència:	***Vigència des de:***
Instrucció tècnica de túnels viaris urbans de la ciutat de Barcelona	20/06/2016
Real Decreto 635/2006, sobre los requisitos mínimos de Seguridad de túneles de la Red de Carreteras del Estado.	27/05/2006

1. **Antecedents i Objecte**

   El projecte defineix el tractament a realitzar per evitar l'avenç de la patologia detectada, de manca de capacitat portant del terreny, en un primer tram. Aquesta consisteix en la realització d'injeccions al terreny. Addicionalment es realitzaran injeccions d'impermeabilització al junt existent donada l'existència de filtracions en aquest punt.

   L'objecte d'aquest informe és valorar el projecte des del punt de vista del compliment de la normativa aplicable als túnels viaris, i des del punt de vista de la seva explotació i manteniment. No és objecte d'aquest informe l'auditoria completa del projecte.

2. **Pel que es refereix a les consideracions PARTICULARS** es detallen alguns aspectes a tenir en compte:

   - El projecte no suposa una modificació de la geometria i configuració del túnel, ja que al final de l'obra es reposaran les condicions actuals. Tampoc s'alteren les seves instal·lacions.

3. **Conclusions**

   L'informe del present projecte es considera amb **qualificació A, FAVORABLE, sense cap condició o observació.**

   Totes les observacions anteriors s'haurien de tenir en compte i tots aquells aspectes no detectats o omissions que es poguessin produir en la revisió de Projecte, es supliran amb remissió a normativa vigent en cada cas.

   Les consideracions i conclusions d'aquest informe es realitzen conforme a la documentació de projecte lliurada. En cas que durant l'execució del mateix es modifiquessin les característiques indicades en aquesta documentació, afectant l'àmbit d'aquest informe, s'haurà d'obtenir la conformitat d'aquest Departament.

Barcelona, a 2 juny de 2025

Jaume Regué Morreres
Tècnic del Departament de Túnels

Eva Peiron Marsan
Cap del Departament de Túnels

Ajuntament de Barcelona

Gerència de Serveis Urbans i Manteniment de l'Espai Públic
Direcció de Serveis de l'Espai Urbà
Departament de Túnels

Sr. Moisés Torró Torró
Cap del Departament d'Informació de Projectes i Recepcions
Gerència d'Àrea de Mobilitat, Infraestructures i Serveis Urbans

En relació a la revisió del documents **"TRACTAMENT AMB INJECCIONS DEL TERRENY SOTA LA LLOSA DE FONAMENTACIÓ DELS TÚNELS DE LA RONDA DEL LITORAL EN EL TRAM COLOM – MOLL DE LA FUSTA. FASE 1",** al districte de **CIUTAT VELLA,** corresponent al codi del Natura **ACT25-00069** hem d'informar del següent:

Documentació Tècnica de Referència:	***Vigència des de:***
Instrucció relativa a l'auscultació de les obres	
de promoció municipal	11/04/2011
Manual Bàsic per a l'elaboració del Pla d'Auscultació	11/04/2011
Normatives estructurals i geotècniques vigents	

1. Antecedents i Objecte

El projecte defineix el tractament a realitzar per evitar l'avenç de la patologia detectada, de manca de capacitat portant del terreny, en un primer tram. Aquesta consisteix en la realització d'injeccions al terreny. Addicionalment es realitzaran injeccions d'impermeabilització al junt existent donada l'existència de filtracions en aquest punt.

Des del punt de vista de la Integritat Estructural aquest projecte inclou tot el tractament amb injeccions i l'auscultació associada.

L'objecte d'aquest informe és l'avaluació de les hipòtesis i verificacions realitzades en el projecte objecte del present informe, d'acord amb la Documentació Tècnica de Referència. No obstant, aquest informe no eximeix de les responsabilitats inherents al projectista.

2. **Pel que es refereix a les consideracions ESTRUCTURALS** es detallen alguns aspectes a tenir en compte:
   - El projecte no implica cap element estructural nou ni la comprovació d'estructures existents.

3. **Pel que es refereix a les consideracions GEOTÈCNIQUES** es detallen alguns aspectes a tenir en compte:
   - El projecte incorpora una campanya realitzada al 2019 que s'ha complementat amb una nova campanya de penetròmetres

4. **Pel que es refereix a les consideracions d'AUSCULTACIÓ** es detallen alguns aspectes a tenir en compte:
   - El projecte preveu la implementació d'auscultació, existeix un plànol on es defineix la ubicació dels punts de lectura, no obstant no es troba el pla d'auscultació, on es defineixi l'auscultació a realitzar, incloent la determinació dels diferents llindars, freqüència de lectures, pla de contingències, d'acord amb el Manual Bàsic per a l'elaboració del Pla d'Auscultació de l'Ajuntament de Barcelona.

Ajuntament de Barcelona

5. Conclusions

L'informe del present projecte es considera amb **qualificació B, FAVORABLE, amb esmenes i consideracions a resoldre en fase d'OBRA.**

Totes les observacions anteriors s'haurien de tenir en compte i tots aquells aspectes no detectats o omissions que es poguessin produir en la revisió de Projecte, es supliran amb remissió a normativa vigent en cada cas.

Les consideracions i conclusions d'aquest informe es realitzen conforme a la documentació de projecte lliurada. En cas que durant l'execució del mateix es modifiquessin les característiques indicades en aquesta documentació en quant a la integritat estructural s'hauran de tornar a informar per a la seva conformitat a aquest departament.

Barcelona, a 29 maig de 2025

Jaume Regué Morreres
Referent d'Integritat Estructural

Eva Peiron Marsan
Cap del Departament
de Túnels

DEPARTAMENT DE GESTIÓ DE LA MOBILITAT AL TERRITORI

Ajuntament de Barcelona

Gerència d'Àrea de Mobilitat, Infraestructures i Serveis Urbans
Direcció de Serveis de Mobilitat

Av. Diagonal 240, 5a planta
08018 Barcelona

INFORME DE LA DIRECCIÓ DE SERVEIS DE MOBILITAT

PROJECTE: Projecte de tractament amb injeccions del terreny sota la Llosa de fonamentació dels túnels de la Ronda Litoral en el Tram Colom-Moll de la Fusta-Fase 1.ACT25-00069.Nivell 2

SITUACIÓ: Ciutat Vella

PETICIONARI: Assistència Tècnica Departament d'Informació de Projectes i Recepcions

Exp. 2025/120

Vista la documentació del projecte enviada pel Departament d'Informació de Projectes i Recepcions en data 24 de gener, aquesta Direcció informa el projecte presentat favorablement, **CLASSIFICACIÓ B**, condicionat a la inclusió en obra de les consideracions realitzades pel departament de Gestió de la Mobilitat en el Territori (veure annex).

ADRIA GOMILA CIVIT - DNI 44001522S (TCAT)

Signat digitalment per ADRIA GOMILA CIVIT - DNI 44001522S (TCAT)
Data: 2025.05.20 11:31:18 +02'00'

Adrià Gomila Civit

Direcció de Serveis de Mobilitat

Ajuntament de Barcelona

Gerència d'Àrea de Mobilitat, Infraestructures i Serveis Urbans
Direcció de Serveis de Mobilitat

Av. Diagonal 240, 5a planta
08018 Barcelona

ANNEX: CONSIDERACIONS PARTICULARS AL PROJECTE

Ajuntament de Barcelona
Àrea de Mobilitat, Infraestructures i Serveis Urbans
Direcció de Serveis de Mobilitat
Departament de Gestió de la Mobilitat al Territori

Consideracions del Departament de Gestió de la Mobilitat en el Territori

CODI PROJECTE: 2025-120

Projecte a informar: Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació dels túnels de la Ronda del Litoral en el tram Colom – Moll de la Fusta. Fase I. ACT25-00069

Tècnica: Cristina Gil Sánchez **Data: 16/05/2025**

Cap del Departament: Xavier Pérez

1.- Descripció de les consideracions del Departament de Gestió de la Mobilitat al Territori:

1.- Ordenació general:
L'objecte del projecte són les obres de tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació dels túnels de la Ronda del Litoral en l'entorn de la junta del pQ 10.838 direcció Llobregat que delimita els trams denominats Túnel Colom i Túnel Moll de la Fusta. La junta esmentada presenta problemes constants d'estanqueïtat i d'integritat del paviment amb freqüents infiltracions d'aigua i lesions i degradacions superficials per saturació del ferm, sense poder descartar-se major danys estructurals en profunditat. La junta defineix la connexió entre dues tipologies de túnel diferents, no sols geomètricament sinó també per no haver estat realitzats en el mateix període temporal. El projecte també pretén investigar i determinar l'origen de les patologies que afecten el servei del túnel. Com a obres complementàries s'incorpora al projecte l'execució d'un tram de prova al túnel direcció Besós, entre els pQ's 10.814 i 10.823
2.- Secció:
No aplica.
3.- Vianants:
No aplica.
4.- Bicicletes:
A l'àmbit que consta reservat per maquinària hi ha aparcament per a bicicletes (U's invertides).

No s'explicita si queda afectat. En cas que s'afecti caldrà preveure la seva reubicació.



5.- Transport públic:

D'acord al plànol "Tractament de consolidació. Implantació exterior obra", l'àmbit d'intervenció (central injecció) afectaria a l'estació Bicing 410 (Pg. Colom – Les Rambles) situada al Passeig Colom a la vorera banda mar. L'afectació comprendria el mòdul d'aquesta estació situat a l'extrem Llobregat i es preveuria el seu trasllat a l'altre extrem de la parada.

Cal indicar que en aquesta ubicació s'hi troben dues estacions de Bicing i, per tant, cal verificar que el mòdul que s'extrauria de l'estació 410 podria reubicar-se a l'estació adjacent (estació 361).

En cas que no fos així caldria anul·lar el mòdul durant el període d'execució o valorar el seu trasllat a una altra estació propera a l'àmbit objecte del projecte.



Ajuntament de Barcelona
Gerència Adjunta de Mobilitat i Infraestructures - Ecologia Urbana
Direcció de Serveis de Mobilitat
Departament de Mobilitat en el Territori

6.- Transport privat:

El projecte inclou plànols en els que s'indica que caldrà dur a terme desviacions de trànsit tant en sentit Besòs com en sentit Llobregat durant l'execució de l'actuació. Es preveu que el detall s'articuli des del Comitè d'Obres.

7.- Serveis:

Es detalla al punt "5. Transport públic".

8.- Accessibilitat:

No aplica.

2.- Llistat dels Documents Adjunts:
No s'inclouen

GERÈNCIA DE MOBILITAT, INFRAESTRUCTURES I SERVEIS URBANS

Ajuntament de Barcelona

Moisès Torró Torró
Responsable d'Informació de Projectes i Recepcions
Gerència de Mobilitat, Infraestructures i Serveis Urbans

En relació a la revisió del **"PROJECTE TRACTAMENT AMB INJECCIONS DEL TERRENY SOTA LA LLOSA DE FONAMENTACIÓ DELS TÚNELS DE LA RONDA DEL LITORAL, EN EL TRAM COLOM – MOLL DE LA FUSTA" AL DISTRICTE DE CIUTAT VELLA, DE BARCELONA** corresponent al codi del Natura **ACT25-00069,** redactat per *SEGOS management S.L.*, amb un PEC de 668.689,56€, IVA inclòs, el termini d'execució és de 2 mesos, el promotor del qual és l'Ajuntament de Barcelona**,** hem d'informar del següent:

Documentació Tècnica de Referència:	***Vigència des de:***
Manual de Qualitat de les Obres a la Ciutat de Barcelona	05/2014

1. <u>Pel que es refereix al projecte</u> es detallen alguns aspectes a tenir en compte:

Objecte del projecte.

L'objecte del present document és la correcta definició i justificació, a nivell de Projecte Constructiu, de les obres de tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació dels túnels de la Ronda del Litoral en l'entorn de la junta del pQ 10.838 direcció Llobregat que delimita els trams denominats Túnel Colom i Túnel Moll de la Fusta.

És una zona que presenta problemes constants d'estanquitat i d'integritat del paviment amb freqüents infiltracions d'aigua, amb lesions i degradacions superficials per saturació del ferm, sense poder descartar-se majors danys estructurals en profunditat.

També constitueix objecte del Projecte investigar i determinar l'origen de les patologies que actualment afecten el normal servei del túnel. S'incorpora al Projecte l'execució d'un tram de prova en el túnel direcció Besós.

Àmbit a la ciutat de Barcelona, al Tram de la Ronda del Litoral situat sota el Passeig de Colom, just en el seu inici des de la plaça de Colom, en la unió dels túnels Tram 2 de Colom i Tram 3 de Moll de la Fusta.

El tractament de la llosa de fonamentació que ara es planteja té una longitud de 24m, 12m a cada costat de la junta del pQ 10.838 direcció Llobregat, més 9m en la direcció Besós. El túnel de Moll de la Fusta té una longitud total de 520m.



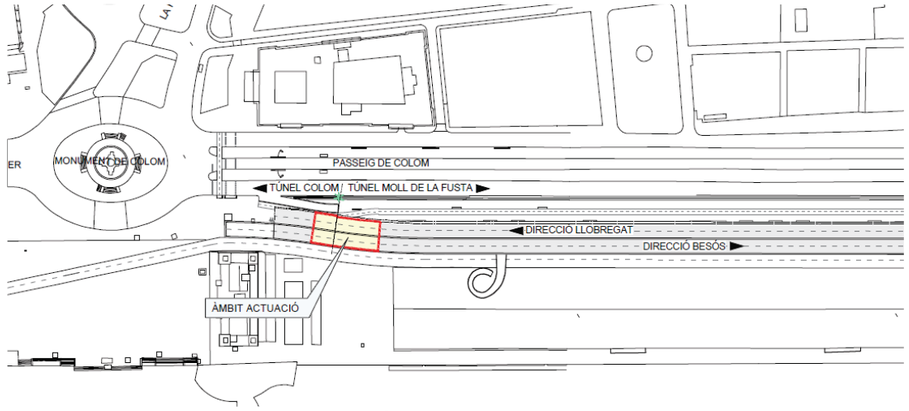
Criteris d'intervenció.

Les obres s'iniciaran amb la preparació en l'exterior, en el Passeig de Colom, de la superfície d'implantació. Incloent els treballs de trasllat del BICING existent (prèvia sol·licitud dels permisos necessaris) i reconeixement geo-tècnic previ de l'estat de consolidació del terreny.

Els treballs definits s'estructuren en els següents capítols d'obra:

- Treballs generals. (Implantació)
- Tractaments de consolidació. (Intervenció)
- Tractaments puntuals. (Intervenció)
- Tram prova direcció Besós. (Intervenció prova)
- Auscultació i control.
- Reposicions.
- Gestió de residus.

Els treballs generals comprenen així mateix el trasllat i muntatge dels equips de perforació i d'injecció, així com la instal·lació provisional fixa dels subministraments d'energia i d'aigua, amb les xarxes corresponents fins als punts de consum a l'interior del túnel.



Àmbit d'intervenció



Reconeixement geotècnic previ

Desenvolupament de les obres.

Prenent en consideració les unitats d'obra fonamentals que determinen els treballs projectats i els rendiments dels equips especialitzats en el camp d'aquest tipus d'actuació en jornada nocturna reduïda, s'han fixat els terminis parcials i totals de les diferents activitats projectades.

El termini que resulta per a la realització de les obres és de 2 mesos. Com a condició particular d'execució assenyalar que les obres es desenvoluparan en jornada nocturna reduïda les nits de dilluns a divendres de 0:00 a 4:00 h.

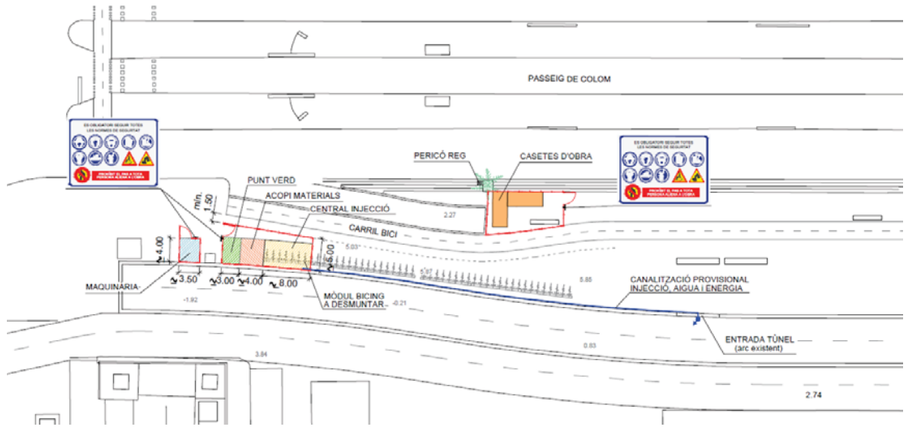
L'actuació comprèn les següents unitats d'obra:

- Les obres s'iniciaran amb la preparació de zona per a l'emplaçament a l'exterior de la instal·lació fixa d'injecció i emmagatzematge dels equips i material d'obra així com dels serveis generals, incloent reposició posterior a la finalització de l'actuació de la superfície ocupada al seu estat inicial, en el Passeig de Colom.

- Desplaçament, muntatge i desmuntatge en obra de central d'injecció completa, dipòsits de ciment, dosificadors, mescladors, bombes, tubs de pressió, barillatges, vàlvules, obturadors, injectors i demés útils necessaris, així com de l'equip de perforació, incloent retirada final.

- Instal·lació provisional fixa en superfície dels subministraments d'energia i d'aigua, amb les xarxes corresponents fins als punts de consum a l'interior del túnel, segons definició en Plànols. La utilització d'equips electrògens estarà condicionada a la seva correcta insonorització per a assegurar els nivells sonors admesos per l'Ordenança del medi Ambient de Barcelona de febrer de 2011.

- Desmuntatge i retirada del mòdul BICING existent amb mitjans manuals i mecànics amb recuperació de tot l'equipament i el seu trasllat i recol·locació a l'altre extrem de la parada costat Moll de la Fusta, incloent transport, ancoratge de sustentació i nova instal·lació. Aquest aparcament es reposarà al seu emplaçament inicial en finalitzar l'actuació.

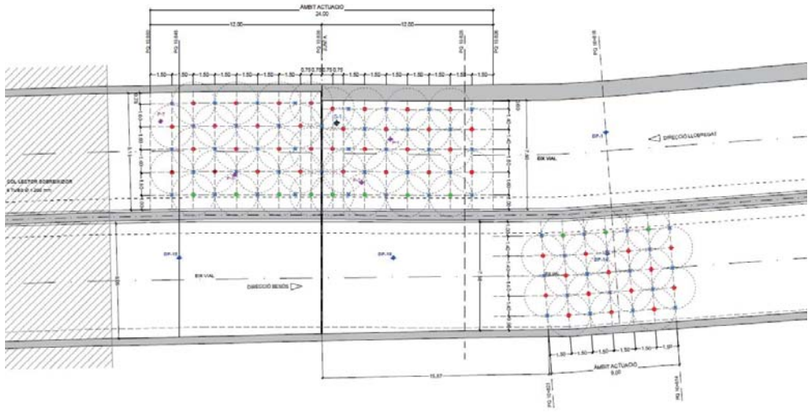


Instal·lació de l'obra

- Operacions de tall diari de la circulació en la Ronda amb les mesures de senyalització i control que es precisin, a realitzar i coordinar amb el servei de Manteniment de les Rondes.

- Contractació d'un equip submarí amb vehicle submergit operat remotament ROV per al control interior del col·lector sobreeixidor existent que creua la Ronda sota el túnel de Colom, durant el tractament amb injeccions de les zones pròximes.

Les perforacions per a la injecció de consolidació seran verticals, excepte en la fila més pròxima a la paret central del túnel, que s'inclinaran 15˚ per a salvar la seva fonamentació.



Planta general de l'actuació

El procés es repetirà en seqüències successives espaiades 24 hores i controlant les quantitats d'injecció i les pressions per trams. Finalitzat el procés s'emplenarà de beurada de ciment l'interior del tub quedant completament segellada la perforació.

Respecte de l'execució del tractament, primer es tancarà tot el perímetre exterior i el fons per a confinar la zona a injectar.

El cap de les perforacions d'injecció quedarà protegits al final de cada jornada nocturna de treball, amb un tap fusible a nivell del paviment format amb espuma de poliuretà d'alta densitat, que es retirarà abans de l'inici de la següent fase de treball.

De manera puntual s'ha previst el tractament d'estanqueïtat amb resines expansives de poliuretà de baixa viscositat de paret lateral del túnel direcció Llobregat, entorn a la junta del pQ 10.838.

En el túnel direcció Besós es proposa efectuar un tram de prova entre els pQ's 10.814 i 10.823, tractant el terreny sota la llosa de fonamentació. S'aplicarà el mateix procediment indicat per al túnel direcció Llobregat.

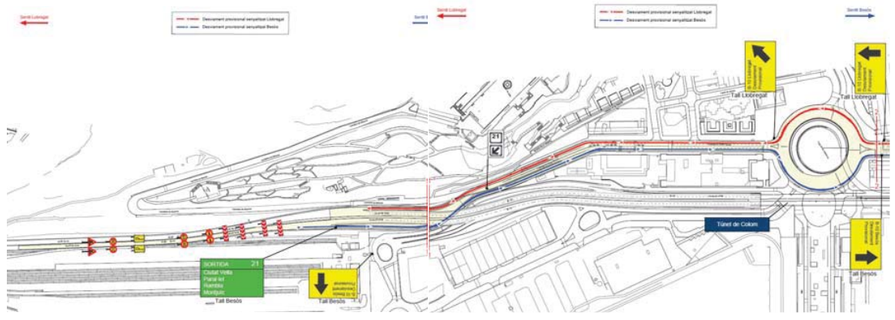
Durant el desenvolupament dels treballs d'injecció, els eventuals moviments dels túnels, que en la pràctica seran inexistents, es vigilaran amb la instal·lació de prismes de control topogràfic, claus de convergència i fites d'anivellament i el seu seguiment diari, preveient-se fins a vuit jornades nocturnes d'observació.

El Projecte inclou el fresat del Paviment asfàltic en tota la superfície de l'actuació i la seva restitució amb un reg d'imprimació, capa inferior amb mescal bituminosa de 5cm de gruix, reg d'adherència i capa de trànsit de 3cm.

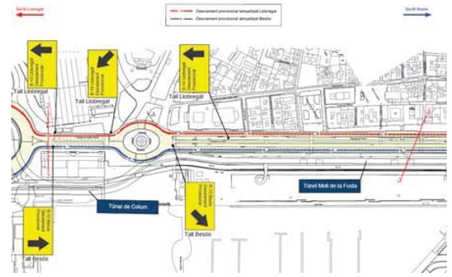
Es pintaran sobre els paviments les faixes continues de senyalització horitzontal en els laterals, així com la central discontinua de separació de carrils.

En el cas de resultar afectada una espira magnètica d'aforament del trànsit existent en el túnel Llobregat, costat Colom, es substituirà al final de la intervenció.

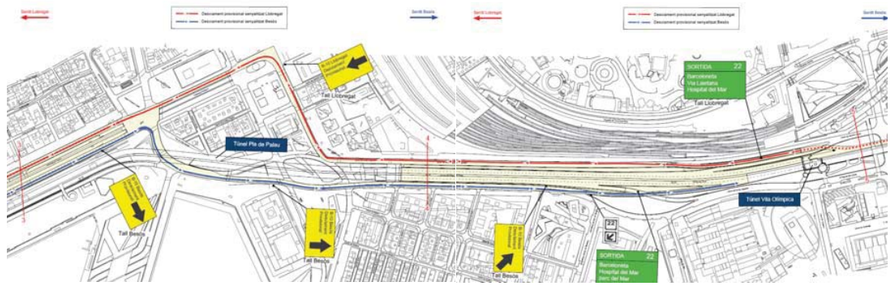
Al projecte s'indica que el tancament de la Ronda es realitzarà a partir de la setmana 2 durant sis setmanes, en horari nocturn reduït.



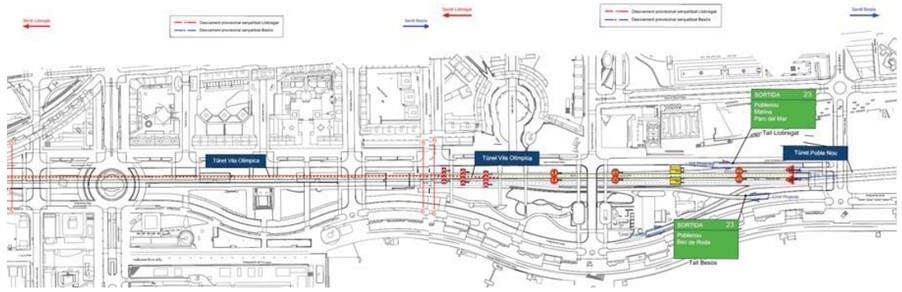
Desviament del trànsit Trams 1- 2



Desviament del trànsit Tram 3



Desviament del trànsit Trams 4 - 5



Desviament del trànsit Trams 6 - 7

2. Especificacions Particulars Comitè d'Obres:

- *Cal programar els treballs les nits de diumenge a dijous. No es poden fer treballs nocturns la nit de divendres.*
- *Cal adjuntar Annex del desenvolupament de les obres amb la memòria explicativa**,** pla d'obra i plànols (descrits a continuació).*
- *<u>Plànols del desenvolupament de les obres. 1 plànol detallat per a cada fase i/o subfase d'obra</u>, on s'especifiqui gràficament:*
  - *itineraris provisionals de vianants, delimitats i protegits de l'àmbit d'obra i acotats amb una amplada mínima de pas de 1,80 metres sense obstacles.*
  - *Supressió i reubicació de parades de bus o bicing afectades (en cas de que s'afectin) i proposta de desviament provisional de la circulació durant les obres. A coordinar amb els responsables.*
  - *Accés de maquinària i personal d'obra.*
  - *Reflectir al pressupost la senyalització d'obra i les barreres de protecció i seguretat a implantar (així com qualsevol altre aspectes que sigui necessari)*
- *S'haurà de pactar amb Districte qualsevol ocupació de la via pública per acopis o d'altres.*
- *Cal incorporar una partida al pressupost per a la neteja i condicionament final de les obres.*
- *Cal afegir un sobrecost per treballs nocturns i/o festius a les partides corresponents del pressupost.*
- *El projecte preveurà tota la senyalització d'obra i el tipus de tancament a implantar, així com les proteccions i mesures a emprar.*
- *Caldrà coordinar amb el servei de Manteniment de les Rondes les operacions a realitzar de tall diari de la circulació en la Ronda amb les mesures de senyalització i control que es precisin.*
- *Les afectacions s'hauran de concentrar en període estival, o de baixa intensitat de trànsit, preferiblement de finals de juliol a finals d'agost.*

3. Especificacions Generals:

- *Caldrà estudiar el pas provisional per a vianants, mantenint una amplada lliure de 1,80 metres.*
- *Cal garantir l'accessibilitat als comerços, habitatges, aparcaments i serveis.*
- *Caldrà considerar (si existeix) l'afectació al transport públic i el seu desviament, si fos el cas.*
- *Les zones d'acopi i casetes d'obra caldrà pactar-les amb els serveis tècnics del Districte.*
- *Els tancaments en zona de calçada seran de tipus New Jersey (formigó o plàstic ple d'aigua)*
- *La maquinària a emprar en obra serà proporcional i ajustada als espais disponibles i afectats.*
- *En tots els aspectes de la obra es compliran els requeriments del Manual de Qualitat.*
- *Es tots els casos el projecte garantirà la restitució dels elements viaris i de senyalització horitzontal i vertical, de manera que es permeti un retorn de la vialitat amb total seguretat.*
- *Cal minimitzar la utilització de grups electrògens, s'hauran de situar a llocs allunyats de façana i han de complir la normativa europea relativa als límits d'emissions de gasos i partícules contaminants*

Documentació a presentar al COM:

- Fitxa tècnica del COM.
- Memòria justificativa.
- Fotografies i plànols de l'estat actual.
- Planificació dels treballs.
- Fases de les ocupacions per al desenvolupament de l'obra.
- Definició gràfica de l'àmbit d'ocupació dels treballs, indicant tipus de tancament de l'obra, itineraris alternatius de vianants i elements afectats.
- Abans de procedir a la obertura de vials, s'aportarà un plànol de la nova senyalització vertical i horitzontal, validat per Mobilitat.
- Caldrà adaptar l'execució i la programació dels treballs en el Comitè d'Obres i Mobilitat als condicionants de mobilitat i altres obres existents en la zona, per tal de realitzar la coordinació adient.
- Pla de comunicació de l'obra.
- Qualsevol altra documentació necessària per a explicar què s'afecta i de quina manera s'afecta durant els treballs.

Per complimentar aquest apartat és necessari consultar el següent enllaç:
http://ajuntament.barcelona.cat/ecologiaurbana/ca/serveis/la-ciutat-es-transforma/coordinacio-d-actuacions-de-millora-de-l-espai-public/coordinacio-dobres-i-mobilitat-a-lespai-public/documentacio-necessaria

Per tal de sol·licitar assistència al Comitè Obres i Mobilitat, s'haurà de fer mitjançant el Portal de Tràmits de l'Ajuntament: https://seuelectronica.ajuntament.barcelona.cat/oficinavirtual/ca

4. <u>CONCLUSIONS</u>

L'informe del present projecte es considera amb **qualificació B, FAVORABLE amb esmenes i consideracions a resoldre en fase d'obra**.

Totes les observacions anteriors s'haurien de tenir en compte i tots aquells aspectes no detectats o omissions que es poguessin produir en la revisió de Projecte, es supliran amb remissió a normativa vigent en cada cas.

Tècnic del departament de Coordinació d'Obres a l'Espai Públic

Ajuntament de Barcelona
Firmado digitalmente por CRISTIAN BENITO MANRIQUE - DNI 43449382J (TCAT)
Fecha: 2025.05.09 14:26:25 +02'00'

Cristian Benito Manrique

Cap del departament de Coordinació d'Obres a l'Espai Públic

Ajuntament de Barcelona
LAIA PUJOL COLET - DNI 46407635Y (TCAT)
2025.05.09 16:34:38 +02'00'

Laia Pujol Colet

DIRECCIÓ DE PROJECTES I OBRES DE BARCELONA CICLE DE L'AIGUA SA

Ajuntament de Barcelona

Serveis Urbans i Manteniment de l'Espai Públic
Barcelona Cicle de l'Aigua, SA
Direcció de Projectes i Obres

Acer, 16
08038 - Barcelona
Telèfon 932 896 800
www.bcasa.cat

Moisés Torró Torró
Departament d'informació de Projectes i Recepcions
Infraestructures i Coordinació Urbana
C. Torrent de l'Olla, 218-220, 2a pl
08012 BARCELONA

N/Ref.: P25.0148
S/Ref.: ACT25-00069
Organisme promotor: Departament de Túnels. Ajuntament Barcelona
Redactors del projecte: SEGOS management
Assumpte: *Informe del projecte de tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació dels túnels de la ronda del Litoral en el tram Colom-Moll de la Fusta, Fase 1, al districte de Ciutat Vella.*

Benvolgut,

Barcelona Cicle de l'Aigua ha rebut en data 11 de d'abril de 2025 el projecte d'injeccions al Moll de la Fusta per a la seva informació.

El projecte consisteix en el tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació dels túnels de la ronda del Litoral en l'entorn de la junta del pQ 10.838 direcció Llobregat que delimita els trams denominats Túnel Colom i Túnel Moll de la Fusta, així com la investigació de l'origen de les patologies que afecten el túnel.

Un cop revisada la informació recollida en el projecte, us informem que:

- Pel que fa a les interaccions amb les infraestructures de **Sanejament i Drenatge**, us informem que el projecte rep la **Qualificació A: Informe favorable sense cap esmena tècnica.**
- Pel que fa a les interaccions amb les infraestructures dels **Recursos Hídrics Alternatius,** us informem que el projecte **no rep cap qualificació**, donat que el projecte no preveu cap afectació en aquest àmbit, i per tant l'informe no desenvolupa cap especificació ni consideració al respecte.
- Pel que fa a les interaccions amb les infraestructures de **Fonts**, us informem que el projecte **no rep cap qualificació**, donat que el projecte no preveu cap afectació en aquest àmbit, i per tant l'informe no desenvolupa cap especificació ni consideració al respecte.
- Pel que fa a les interaccions amb les infraestructures de **Gestió del Litoral**, us informem que el projecte **no rep cap qualificació**, donat que el projecte no preveu cap afectació en aquest àmbit, i per tant l'informe no desenvolupa cap especificació ni consideració al respecte.

Ajuntament de Barcelona

1 INTERACCIONS AMB LES INFRAESTRUCTURES DE CLAVEGUERAM I DRENATGE, I COMPLIMENT DEL PLA DIRECTOR INTEGRAL DE SANEJAMENT DE BARCELONA, PDISBA

1.1 INTERACCIONS AMB LES INFRAESTRUCTURES DE LA XARXA PRIMÀRIA PER A LA GESTIÓ DELS DESBORDAMENTS DEL SISTEMA DE SANEJAMENT: GRANS COL·LECTORS I DIPÒSITS ANTI INUNDACIÓ, DIPÒSITS ANTI CONTAMINACIÓ

S'ha comprovat que les actuacions previstes en aquest projecte no es troben afectades pel planejament derivat de la línia d'ampliació i millora de les infraestructures de gestió del risc, i protecció de les masses d'aigua recollides en el Pla Director Integral de Sanejament de Barcelona, PDISBA.

Enllaç al PDISBA: https://bcnroc.ajuntament.barcelona.cat/jspui/handle/11703/119275

1.2 INTERACCIONS AMB LES INFRAESTRUCTURES DE LA XARXA LOCAL DE CLAVEGUERAM

S'ha comprovat que les actuacions previstes en aquest projecte no es troben afectades per la línia d'ampliació, millora i conservació derivades del Pla Director Integral de Sanejament de Barcelona, PDISBA.

S'ha comprovat que les actuacions previstes en aquest projecte no alteren, ni modifiquen, ni empitjoren la xarxa local de clavegueram, ja que no es preveu cap afectació als col·lectors existents que creuen la ronda en aquella zona. Tot i així, el projecte recull al següent consideració:

- Tal com es va acordar durant la fase de redacció del projecte, s'ha inclòs una partida pressupostària corresponent a les tasques de control i inspecció dels col·lectors situats a tocar de l'actuació per verificar que no es malmeten durant les obres i no entra material de les injeccions al seu interior.

Enllaç a la Guia de criteris tècnics generals de la xarxa de clavegueram de la ciutat de Barcelona:

https://w110.bcn.cat/HabitatUrba/Continguts/Grup_denllacos/Minisites/PrescripcionsTecniques/Documentaci%C3%B3%20per%20%C3%A0mbits/BCASA_GuiaTecnicaClavegueram_setembre2015.pdf

Enllaç a la Instrucció relativa als elements urbans de la ciutat de Barcelona:

https://bcnroc.ajuntament.barcelona.cat/jspui/handle/11703/111248

1.3 INTERACCIONS AMB LES INFRAESTRUCTURES DEL SISTEMA DE DRENATGE URBÀ CONVENCIONAL

S'ha comprovat que les actuacions previstes en aquest projecte no requereixen actuacions extraordinàries de reforç del drenatge urbà segons allò previst al Pla Director Integral de Sanejament de Barcelona, PDISBA.

S'ha comprovat que les actuacions objecte d'aquest projecte no modifiquen el sistema de drenatge urbà, ni incrementen les aportacions d'escorrentiu en relació a la situació preexistent.

Enllaç a la Guia de criteris tècnics generals de la xarxa de clavegueram de la ciutat de Barcelona:

https://w110.bcn.cat/HabitatUrba/Continguts/Grup_denllacos/Minisites/PrescripcionsTecniques/Documentaci%C3%B3%20per%20%C3%A0mbits/BCASA_GuiaTecnicaClavegueram_setembre2015.pdf

Enllaç a la Instrucció relativa als elements urbans de la ciutat de Barcelona:

https://bcnroc.ajuntament.barcelona.cat/jspui/handle/11703/111248

1.4 INTERACCIONS AMB LES INFRAESTRUCTURES DEL SISTEMA DE DRENATGE URBÀ SOSTENIBLE

S'ha comprovat que les actuacions objecte d'aquest projecte no es troben afectades per la línia d'actuació de drenatge sostenible que deriva el Pla Director Integral de Sanejament de Barcelona, PDISBA i del Pla de Recursos Hídrics Alternatius de Barcelona, PLARHAB.

Enllaç a la Guia tècnica per al disseny de sistemes de drenatge urbà sostenible (SUDS):

https://ajuntament.barcelona.cat/ecologiaurbana/sites/default/files/PlecPrescripcionsTecniquesDrenatge_Guia.pdf

Enllaç a la Instrucció relativa als elements urbans de la ciutat de Barcelona:

https://bcnroc.ajuntament.barcelona.cat/jspui/handle/11703/111248

1.5 ESPECIFICACIONS SOBRE EL SISTEMA DE CLAVEGUERONS PRIVATS

S'ha comprovat que les actuacions objecte d'aquest projecte no es troben afectades per la planificació del sistema de clavegueron privats.

Enllaç a l'Ordenança del medi ambient de Barcelona (Títol V):

https://bcnroc.ajuntament.barcelona.cat/jspui/handle/11703/86859

Enllaç a la Guia de claveguerons de la ciutat de Barcelona:

https://ajuntament.barcelona.cat/ecologiaurbana/sites/default/files/PPT_GuiaTecnica_Claveguerons.pdf

2 INTERACCIONS AMB LES INFRAESTRUCTURES I EL COMPLIMENT DEL PLA DE RECURSOS HÍDRICS ALTERNATIUS DE BARCELONA, PLARHAB

2.1 INFRAESTRUCTURES DE LA XARXA FREÀTICA

S'ha comprovat que les actuacions objecte d'aquest projecte no es troben afectades per la línia d'ampliació i millora de les infraestructures que deriva del Pla de Recursos Hídrics Alternatius de Barcelona, PLARHAB.

Enllaç al PLARHAB: https://bcnroc.ajuntament.barcelona.cat/jspui/handle/11703/121227

Enllaç a la Guia de criteris tècnics generals de la xarxa d'aigua freàtica de l'Ajuntament de Barcelona:

Pendent d'aprovació. Consultar amb BCASA.

Enllaç a la Instrucció relativa als elements urbans de la ciutat de Barcelona:

https://bcnroc.ajuntament.barcelona.cat/jspui/handle/11703/111248

3 INTERACCIONS AMB LES INFRAESTRUCTURES DE FONTS DE BARCELONA

3.1 ESPECIFICACIONS SOBRE LES FONTS DE BEURE

S'ha comprovat que les actuacions objecte d'aquest projecte no afecten a les infraestructures de Fonts de beure existents i previstes de la ciutat de Barcelona.

Enllaç a la Guia de criteris tècnics generals de fonts de beure de la ciutat de Barcelona:

https://ajuntament.barcelona.cat/ecologiaurbana/sites/default/files/PrescripcionsTecniquesGuia_tecnica_fonts_publiques.pdf

Enllaç a la Instrucció relativa als elements urbans de la ciutat de Barcelona:

https://bcnroc.ajuntament.barcelona.cat/jspui/handle/11703/111248

3.2 ESPECIFICACIONS SOBRE LES FONTS ORNAMENTALS

S'ha comprovat que les actuacions objecte d'aquest projecte no afecten a les infraestructures de Fonts ornamentals existents i previstes de la ciutat de Barcelona.

Ajuntament de Barcelona

Enllaç a la Guia de criteris tècnics per al disseny i execució de projectes de fonts ornamentals públiques a la ciutat de Barcelona:

http://ajuntament.barcelona.cat/ecologiaurbana/sites/default/files/PlecTecnicFontsOrnamentals.pdf

Enllaç a la Instrucció relativa als elements urbans de la ciutat de Barcelona:

https://bcnroc.ajuntament.barcelona.cat/jspui/handle/11703/111248

4 INTERACCIONS AMB LES INFRAESTRUCTURES DE GESTIÓ DEL LITORAL

S'ha comprovat que les actuacions objecte d'aquest projecte no afecten a les infraestructures per a la gestió i manteniment de les platges de Barcelona i el seu espai Litoral.

Cordialment,

Laura Gonzalez Sales - DNI 46727733J (TCAT)
Digitally signed by Laura Gonzalez Sales - DNI 46727733J (TCAT)
Date: 2025.04.24 14:07:41 +02'00'

Laura González Sales
Servei de Gestió del Territori i Conservació

Agustín Higuero Cabañes - DNI 46613188P (TCAT)
Firmado digitalmente por Agustín Higuero Cabañes - DNI 46613188P (TCAT)
Fecha: 2025.04.24 14:49:56 +02'00'

Agustín Higuero Cabañes
Cap de Servei de Gestió del Territori i Conservació

Vist i plau

Alejandro Ortiz Garre - DNI 38117515Y (TCAT)
Firmado digitalmente por Alejandro Ortiz Garre - DNI 38117515Y (TCAT)
Fecha: 2025.04.25 08:52:11 +02'00'

Alejandro Ortiz Garre
Director de Projectes i Obres

ANNEX NÚM. 10

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

TRACTAMENT AMB INJECCIONS DEL TERRENY SOTA LA LLOSA DE FONAMENTACIÓ DELS TÚNELS DE LA RONDA DEL LITORAL EN EL TRAM COLOM - MOLL DE LA FUSTA. FASE I

ANNEX NÚM. 10 - JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Es recull seguidament l'anàlisi particularitzat de les unitats d'execució que integren les actuacions propostes en el Projecte de **"Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació dels túnels de la Ronda del Litoral en el Tram Colom - Moll de la Fusta. Fase I"**, i la seva descomposició en els elements simples que les determinen.

Aquesta descomposició s'ha realitzat tenint molt especialment en compte les condicions específiques en les quals s'hauran de plantejar les obres definides i que s'han concretat en els diferents documents del Projecte.

En l'estudi s'ha considerat com a base de referència l'últim banc de preus de l'ITEC (Bedec 2025-01) actualitzat per a les unitats d'obra amb coincidència, però adaptant les redaccions dels preus als requeriments específics de la intervenció (comprovant que la seva descripció contingui tot el necessari per a la seva correcte execució, que la unitat d'amidament sigui precisa i que estigui suficientment desglossada) i aplicant rendiments reals a les activitats a desenvolupar (el que ha suposat en aquestes unitats un major valor de l'ordre del 15-20%) i per a la resta, imports de les actuacions més recents executades i preus unitaris reals de mercat, en tots els casos amb unes despeses auxiliars del 3% i uns costos indirectes del 10%.

En particular, les despeses de mà d'obra s'han calculat en base a les taules de retribució salarial del Conveni de la Construcció de 2022, actualitzant-les i extrapolant-les a 2025 i afegint als costos bruts salarials els conceptes de complement per antiguitat i càrrec, dietes, plus de transport, treballs nocturns, revisió anual i despeses empresarials per seguretat social i formació professional.

Barcelona, abril de 2025

- -

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MA D'OBRA

CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
A0111000	h	Encarregat d'obra	36,40000	€
A011100N	h	Encarregat d'obra jornada nocturna reduïda	91,10000	€
A0121000	h	Oficial 1a	32,60000	€
A012100N	h	Oficial 1a jornada nocturna reduïda	81,50000	€
A013U001	h	Ajudant	28,90000	€
A013U00N	h	Ajudant jornada nocturna reduïda	72,40000	€
A0150000	h	Manobre especialista	28,10000	€
A015000N	h	Manobre especialista jornada nocturna reduïda	70,30000	€

Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació
Tùnels Ronda del Litoral - Tram Colom-Moll de la Fusta Fase I
Abril 2025

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MAQUINÀRIA

CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
C1105A00	h	Retroexcavadora amb martell trencador en jornada nocturna reduïda	76,80000	€
C110D00N	h	Carro de perforació dotat amb corona i sistema OD jornada nocturna reduïda	249,60000	€
C110F00N	h	Equip de perforació de trepant d'injecció en jornada nocturna reduïda	12,10000	€
C131SE5N	h	Minicarregadora sobre pneumàtics jornada reduïda	75,40000	€
C131V025	h	Fresadora de càrrega automàtica en jornada nocturna reuïda	133,50000	€
C131W025	h	Fresadora de superfície de formigó per desbastat i diamantat en jornada nocturna reduïda	19,80000	€
C13350C0	h	Corró vibratori autopropulsat, de 12 a 14 t en jornada nocturna reduïda	116,70000	€
C150190N	h	Camió per a transport de fins a 20 t jornada nocturna reduïda	84,20000	€
C1505IN8	h	Equip de transport interior en treballs generals i per a moviment d'eines i materials en jornada nocturna reduïda	39,50000	€
C150N111	h	Camió grúa amb plataforma per al transport d'equips jornada nocturna	74,10000	€
C1702D00	h	Camió cisterna per a reg asfàltic en jornada nocturna reduïda	46,30000	€
C1709B00	h	Estenedora per a paviments de mescla bituminosa en jornada nocturna reduïda	86,10000	€
C170D0A0	h	Corró vibratori per a formigons i betums autopropulsat pneumàtic en jornada nocturna reduïda	104,20000	€
C170E000	h	Escombradora autopropulsada en jornada nocturna reuïda	64,50000	€
C170H000	h	Dics de diamant per al tall de paviments en jornada nocturna reuïda	8,20000	€
C181200N	h	Equip per a injecció de beurada jornada nocturna reduïda	75,90000	€
C181201N	h	Central d'injecció de beurada en jornada nocturna reduïda	108,20000	€
C1815000	h	Equip manual per a injecció de resina en jornada nocturna reduïda	8,80000	€
C1B02A00	h	Màquina per a pintar bandes de vial autopropulsada en jornada nocturna reduïda	56,20000	€
C1J2INT1	h	Equip i elements auxiliars per al tractament d'estructures amb aplicació, injecció o segellat amb productes específics en jornada nocturna reduïda	19,30000	€
C1J2INT2	h	Equip de repicat, decapat, rebaix i neteja amb mitjans manuals.	12,60000	€
C2001000	h	Martell trencador manual en jornada noctura reduïda	5,40000	€
C200F000	h	Màquina taladradora	6,10000	€
CZ114000	h	Grup electrógen de fins a 80 KVA insonoritzat i especialment preparat per a treballs nocturns en la via pública, transports i consums inclosos	52,70000	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
B0511601	kg	Ciment pòrtland tipus CEM-I 42,5 SR UNE EN 197, en sacs	0,18000	€
B0552470	kg	Emulsió bituminosa catiònica amb un 60% de betum asfàltic, per a reg d'imprimació tipus C60BF4 IMP amb un contingut de fluidificant >3%, segons UNE-EN 13808	0,60000	€
B055B100	kg	Emulsió bituminosa catiònica modificada amb polímers amb un 60% de betum asfàltic, per a reg d'adherència tipus C60BP3/BP2 ADH, segons UNE-EN 13808	0,60000	€
B0591300	kg	Microciment ultrafi, amb granulat <= 12 µm, en sacs	1,65000	€
B081D060	kg	Additiu dispersant per a microciment	1,70000	€
B090INT2	kg	Resina epoxi de segellat	2,60000	€
B090INT3	kg	Resina epoxi d'injecció de molt baixa viscositat, menor de 250 mPas.	44,20000	€
B090INT6	kg	Morter tixotròpic de reparació amb gran poder adherència	2,20000	€
B090INT7	kg	Resina epoxi per ancoratge	1,60000	€
B0A6INT1	kg	Armadura d'acer inoxidable en barres corrugades de límit elàstic mínim 500 Mpa.	4,10000	€
B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elements i mitjans auxiliars necessaris per executar la unitat.	1,00000	€
B1251000	u	Prisma de control topogràfic	75,00000	€
B1251010	u	Clau de convergència	90,00000	€
B1251020	u	Fita d'anivellament	30,00000	€
B151K050	m²	Amortització de lona de polietilè d'alta densitat, amb tractament ultraviolat, color verd, amb malla de reforç i traus perimetrals per a 3 usos màxim	6,10000	€
B2RA73G0	t	Deposició controlada a dipòsit autoritzat de residus d'enderrocs de quasevol tipus i barrejats inerts	21,54000	€
B3411A03	m	Tub maniguet d'acer, diàmetre 60,3 mm, 3 vàlvules d'injecció antiretorn per metre linial de tub, per a injecció de beurada	51,40000	€
B3411A09	m	Part proporcional d'obturadors, barillatges, vàlvules i manòmetres, en línia d'injecció	24,60000	€
B3Z51000	kg	Lloc bentònic pe a injecció de sòls en mescles estables de ciment	0,85000	€
B712SE01	m²	Làmina asfàltica bituminosa de betum plastòmero, amb armadura de fibra de vidre de 4 kg/m2, denominació LBM-40-FV segons norma UNE 104401	12,50000	€
B712SE09	m²	Malla de reforç de paviment asfàltic, de fibra de vidre en sentit longitudinal i de carboni en direcció transversal, impregnada en betum (aprox. 250 g/m2), obertura de malla 15 x 15 mm i resistència a tracció mínim 120 kN/m, designació S&P Carbophalt G o equivalent	7,80000	€
B7B1U010	u	Injector autònom per a injecció de resines amb llança	7,20000	€
B7J500W0	l	Escuma de poliuretà en aerosol	24,14000	€
B7J5SG81	kg	Resina expansiva bicomponent de poliuretà de baixa viscositat	14,60000	€
B7Z22000	kg	Emulsió bituminosa d'imprimació	1,50000	€
B9GZ2000	u	Espira magnètica de llaç inductiu	70,00000	€
B9H117C1	t	Mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 16 surf BC 35/50 S, amb betum millorat amb cautxú, de granulometria semidensa per a capa de trànsit i granulat granític, incloent transport a obra	98,50000	€
B9H11BC2	t	Mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 22 bin BC 35/50 S, amb betum millorat amb cautxú, de granulometria semidensa per a capa intermèdia i granulat calcari, incloent transport a obra	93,80000	€
BBA11000	kg	Pintura reflectora per a senyalització	9,70000	€
BBA1M000	kg	Microesferes de vidre	4,80000	€
P2RA-28VA	t	Deposició controlada a dipòsit autoritzat de residus especials	100,00000	€

Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació
Tùnels Ronda del Litoral - Tram Colom-Moll de la Fusta Fase I
Abril 2025

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
P-1	F000SE01	u	El present pressupost estableix la valoració de les obres definides en el Projecte ´´Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació dels túnels de la Ronda del Litoral en el Tram Colom - Moll de la Fusta. Fase I´´. Estiguin o no expressament contemplades, l'encàrrec inclou la realització de totes aquelles unitats i treballs necessaris per al compliment del seu objecte. Totes les instal·lacions, equipaments i acopis es posaran en llocs prèviament acordats amb els responsables de Manteniment de les Rondes, compatibilitzant els treballs durant l'execució amb les tasques habituals de conservació i vigilància dels túnels. Totes les obres es realitzaran en jornada nocturna reduïda les nits de dilluns a divendres de 0:00 h a 4:00 h amb coordinació permanent i sota les directrius del Servei de Manteniment de les Rondes en tot allò relatiu a les operacions de tall diari de circulació en la Ronda, així com a les mesures de senyalització i seguretat viària a implementar. Respecte de l'actuació de reforç estructural projectada en la junta del pQ 10.838, per a la seva correcta execució es precisarà un tall continu de la Ronda d'un cap de setmana, des de les 0:00 h de la nit del divendres fins a les 4:00 h del dilluns següent. Els rendiments d'execució, l'assignació dels recursos necessaris i els preus de les diferents unitats d'obra s'han establert prenent en consideració aquesta circumstància. Els preus comprenen el subministrament, manipulació i emprament de tots els materials, maquinària, mitjans auxiliars i mà d'obra que es precisi, així com quantes operacions calguin per a la perfecta execució de la unitat d'obra corresponent, inclòs el subministrament d'energia elèctrica i d'aigua. L'execució d'unitats d'obra que no estiguin explícitament precisades, es farà segons el que disposi per a elles Direcció d'Obra, redactant-se un nou preu contradictòriament basant-se, en quant resulti d'aplicació, en la present relació de preus. L'amidament dels preus unitaris que s'inclou es orientatiu per a la millor comprensió dels treballs a realitzar, aplicant-se en obra el que resulti del replanteig in situ de les activitats definides. En cap cas aquest amidament constitueix un criteri contractual d'abonament de la unitat.	Rend.: 1,000	0,00	€

P-2	F219U115	m²	Demolició de paviment asfàltic fins a descobrir la superfície de la llosa de fonamentació, amb mitjans mecànics i manuals i càrrega de runa sobre contenidor.	Rend.: 8,000	20,70	€

				Unitats		Preu EURO		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A015000N	h	Manobre especialista jornada nocturna reduïda	1,000	/R x	70,30000	=	8,79000	
					Subtotal:			8,79000	8,79000
Maquinària									
	C1105A00	h	Retroexcavadora amb martell trencador en jornada nocturna reduïda	1,000	/R x	76,80000	=	9,60000	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
					Subtotal:		9,60000	9,60000
Materials								
	B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elements i mitjans auxiliars necessaris per executar la unitat.	0,170	x 1,00000	=	0,17000	
					Subtotal:		0,17000	0,17000
					DESPESES AUXILIARS	3,00 %		0,26370
					COST DIRECTE			18,82370
					DESPESES INDIRECTES	10,00 %		1,88237
					COST EXECUCIÓ MATERIAL			20,70607
P-3	F219V010	m	Tall de paviment asfàltic de qualsevol tipus amb disc de diamant amb càrrega manual a contenidor dels residus resultants.	Rend.: 12,000				7,80 €
				Unitats	Preu EURO		Parcial	Import
Ma d'obra								
	A013U00N	h	Ajudant jornada nocturna reduïda	1,000	/R x 72,40000	=	6,03000	
					Subtotal:		6,03000	6,03000
Maquinària								
	C170H000	h	Dics de diamant per al tall de paviments en jornada nocturna reuïda	1,000	/R x 8,20000	=	0,68000	
					Subtotal:		0,68000	0,68000
Materials								
	B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elements i mitjans auxiliars necessaris per executar la unitat.	0,200	x 1,00000	=	0,20000	
					Subtotal:		0,20000	0,20000
					DESPESES AUXILIARS	3,00 %		0,18090
					COST DIRECTE			7,09090
					DESPESES INDIRECTES	10,00 %		0,70909
					COST EXECUCIÓ MATERIAL			7,79999
P-4	F219W015	m²	Fresat per cm de paviment asfàltic fins a un gruix màxim de 10 cm, amb escombrat i càrrega manual i mecànica a contenidor dels residus resultants.	Rend.: 300,000				1,10 €
				Unitats	Preu EURO		Parcial	Import
Ma d'obra								
	A013U00N	h	Ajudant jornada nocturna reduïda	1,000	/R x 72,40000	=	0,24000	
					Subtotal:		0,24000	0,24000
Maquinària								
	C2001000	h	Martell trencador manual en jornada noctura reduïda	1,000	/R x 5,40000	=	0,02000	
	C131V025	h	Fresadora de càrrega automàtica en jornada nocturna reuïda	1,000	/R x 133,50000	=	0,45000	
	C170E000	h	Escombradora autopropulsada en jornada nocturna reuïda	1,000	/R x 64,50000	=	0,22000	
					Subtotal:		0,69000	0,69000

Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació
Tùnels Ronda del Litoral - Tram Colom-Moll de la Fusta Fase I
Abril 2025

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
Materials								
	B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elements i mitjans auxiliars necessaris per executar la unitat.	0,060	x 1,00000	=	0,06000	
					Subtotal:		0,06000	0,06000
					DESPESES AUXILIARS	3,00 %		0,00720
					COST DIRECTE			0,99720
					DESPESES INDIRECTES	10,00 %		0,09972
					COST EXECUCIÓ MATERIAL			1,09692
P-5	F219X015	u	Subministrament i col·locació d'espira magnètica de llaç inductiu amb cable d'interconnexió apantallat per evitar interferències, disposat dins d'una malla de PVC per assegurar l'estanquitat, en jornada nocturna reduïa.	Rend.: 2,000				127,80 €
				Unitats	Preu EURO		Parcial	Import
Ma d'obra								
	A012100N	h	Oficial 1a jornada nocturna reduïda	1,000	/R x 81,50000	=	40,75000	
					Subtotal:		40,75000	40,75000
Maquinària								
	C170H000	h	Dics de diamant per al tall de paviments en jornada nocturna reuïda	1,000	/R x 8,20000	=	4,10000	
					Subtotal:		4,10000	4,10000
Materials								
	B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elements i mitjans auxiliars necessaris per executar la unitat.	0,110	x 1,00000	=	0,11000	
	B9GZ2000	u	Espira magnètica de llaç inductiu	1,000	x 70,00000	=	70,00000	
					Subtotal:		70,11000	70,11000
					DESPESES AUXILIARS	3,00 %		1,22250
					COST DIRECTE			116,18250
					DESPESES INDIRECTES	10,00 %		11,61825
					COST EXECUCIÓ MATERIAL			127,80075
P-6	F219Z020	m²	Alliberament de junta de dilatació en llosa de fonamentació amb obertura longitudinal amb disc, polit de la superfície de formigó i interposició de làmina bituminosa LBM-40-FV segons norma UNE 104401 adherida al suport als extrems (prèvia capa de imprimació aprox. 300 gr/m²) i lliure al centre, neteja final i càrrega de residus sobre contenidor.	Rend.: 1,500				88,30 €
				Unitats	Preu EURO		Parcial	Import
Ma d'obra								
	A013U00N	h	Ajudant jornada nocturna reduïda	1,000	/R x 72,40000	=	48,27000	
					Subtotal:		48,27000	48,27000
Maquinària								
	C131W025	h	Fresadora de superfície de formigó per desbastat i diamantat en jornada nocturna reduïda	1,000	/R x 19,80000	=	13,20000	
	C170H000	h	Dics de diamant per al tall de paviments en jornada nocturna reuïda	0,500	/R x 8,20000	=	2,73000	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
					Subtotal:		15,93000	15,93000
Materials								
	B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elements i mitjans auxiliars necessaris per executar la unitat.	0,370	x 1,00000	=	0,37000	
	B7Z22000	kg	Emulsió bituminosa d'imprimació	0,330	x 1,50000	=	0,50000	
	B712SE01	m²	Làmina asfàltica bituminosa de betum plastòmero, amb armadura de fibra de vidre de 4 kg/m2, denominació LBM-40-FV segons norma UNE 104401	1,100	x 12,50000	=	13,75000	
					Subtotal:		14,62000	14,62000
					DESPESES AUXILIARS	3,00 %		1,44810
					COST DIRECTE			80,26810
					DESPESES INDIRECTES	10,00 %		8,02681
					COST EXECUCIÓ MATERIAL			88,29491

P-7 F219Z0X0 m² Subministrament i col·locació de malla de reforç de paviment asfàltic, de fibra de vidre en sentit longitudinal i de carboni en direcció transversal, impregnada en betum (aprox. 250 g/m2), obertura de malla 15 x 15 mm i resistència a tracció mínim 120 kN/m, designació S&P Carbophalt G o equivalent, inclòs solapaments necessaris, amb neteja final i retirada de restes. Rend.: 2,000 53,50 €

				Unitats	Preu EURO		Parcial	Import
Ma d'obra								
	A013U00N	h	Ajudant jornada nocturna reduïda	1,000	/R x 72,40000	=	36,20000	
					Subtotal:		36,20000	36,20000
Materials								
	B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elements i mitjans auxiliars necessaris per executar la unitat.	1,990	x 1,00000	=	1,99000	
	B712SE09	m²	Malla de reforç de paviment asfàltic, de fibra de vidre en sentit longitudinal i de carboni en direcció transversal, impregnada en betum (aprox. 250 g/m2), obertura de malla 15 x 15 mm i resistència a tracció mínim 120 kN/m, designació S&P Carbophalt G o equivalent	1,200	x 7,80000	=	9,36000	
					Subtotal:		11,35000	11,35000
					DESPESES AUXILIARS	3,00 %		1,08600
					COST DIRECTE			48,63600
					DESPESES INDIRECTES	10,00 %		4,86360
					COST EXECUCIÓ MATERIAL			53,49960

P-8 F2R3MNT2 m³ Càrrega i transport amb dúmper, camió o contenidor de residus inerts o no especials classificats i separats per fraccions segons RD 105/2008, fins a instal·lació autoritzada de gestió de residus, incloent temps d'espera en les càrregues i descàrregues, així com els moviments interiors d'obra, mesurat sobre perfil teòric. Rend.: 12,000 30,40 €

Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació
Tùnels Ronda del Litoral - Tram Colom-Moll de la Fusta Fase I
Abril 2025

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
Ma d'obra								
	A015000N	h	Manobre especialista jornada nocturna reduïda	1,000	/R x 70,30000	=	5,86000	
					Subtotal:		5,86000	5,86000
Maquinària								
	C150190N	h	Camió per a transport de fins a 20 t jornada nocturna reduïda	2,000	/R x 84,20000	=	14,03000	
	C131SE5N	h	Minicarregadora sobre pneumàtics jornada reduïda	1,000	/R x 75,40000	=	6,28000	
					Subtotal:		20,31000	20,31000
Materials								
	B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elements i mitjans auxiliars necessaris per executar la unitat.	1,290	x 1,00000	=	1,29000	
					Subtotal:		1,29000	1,29000
					DESPESES AUXILIARS	3,00 %		0,17580
					COST DIRECTE			27,63580
					DESPESES INDIRECTES	10,00 %		2,76358
					COST EXECUCIÓ MATERIAL			30,39938

P-9 F2R3MNX2 m³ Càrrega i transport amb vehicle preparat i homologat de residus especials fins a instal·lació autoritzada de gestió de residus especials, incloent temps d'espera en les càrregues i descàrregues, així com els moviments interiors d'obra, mesurat sobre perfil teòric. Rend.: 4,000 44,00 €

				Unitats	Preu EURO		Parcial	Import
Ma d'obra								
	A015000N	h	Manobre especialista jornada nocturna reduïda	1,000	/R x 70,30000	=	17,58000	
					Subtotal:		17,58000	17,58000
Maquinària								
	C150190N	h	Camió per a transport de fins a 20 t jornada nocturna reduïda	1,000	/R x 84,20000	=	21,05000	
					Subtotal:		21,05000	21,05000
Materials								
	B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elements i mitjans auxiliars necessaris per executar la unitat.	0,840	x 1,00000	=	0,84000	
					Subtotal:		0,84000	0,84000
					DESPESES AUXILIARS	3,00 %		0,52740
					COST DIRECTE			39,99740
					DESPESES INDIRECTES	10,00 %		3,99974
					COST EXECUCIÓ MATERIAL			43,99714

P-10 F2RAM3G0 m³ Deposició controlada a dipòsit autoritzat de barrejats inerts procedents de construcció o demolició amb codis 15.01.01 (envasos de paper i cartó), 170107 (demolicions) i 170904 (residus barrejats), segons Llista Europea de Residus (Llei 7/2022), mesurat sobre perfil teòric. Rend.: 1,000 30,80 €

				Unitats	Preu EURO	Parcial	Import

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
Materials								
	B2RA73G0	t	Deposició controlada a dipòsit autoritzat de residus d'enderrocs de quasevol tipus i barrejats inerts	1,300	x 21,54000	=	28,00000	
					Subtotal:		28,00000	28,00000
					COST DIRECTE			28,00000
					DESPESES INDIRECTES	10,00 %		2,80000
					COST EXECUCIÓ MATERIAL			30,80000
P-11	F2RAM3X0	m³	Deposició controlada a dipòsit autoritzat de residus barrejats especials, amb codi 170903, segons Llista Europea de Residus (Llei 7/2022), mesurat sobre perfil teòric.	Rend.: 1,000				66,00 €
				Unitats	Preu EURO		Parcial	Import
Materials								
	P2RA-28VA	t	Deposició controlada a dipòsit autoritzat de residus especials	0,600	x 100,00000	=	60,00000	
					Subtotal:		60,00000	60,00000
					COST DIRECTE			60,00000
					DESPESES INDIRECTES	10,00 %		6,00000
					COST EXECUCIÓ MATERIAL			66,00000
P-12	F9H117C1	t	Paviment de mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 16 surf BC 35/50 S, amb betum millorat amb cautxú, de granulometria semidensa per a capa de trànsit i granulat granític, estesa i compactada	Rend.: 25,000				128,10 €
				Unitats	Preu EURO		Parcial	Import
Ma d'obra								
	A012100N	h	Oficial 1a jornada nocturna reduïda	1,000	/R x 81,50000	=	3,26000	
	A013U00N	h	Ajudant jornada nocturna reduïda	2,000	/R x 72,40000	=	5,79000	
					Subtotal:		9,05000	9,05000
Maquinària								
	C1709B00	h	Estenedora per a paviments de mescla bituminosa en jornada nocturna reduïda	1,000	/R x 86,10000	=	3,44000	
	C13350C0	h	Corró vibratori autopropulsat, de 12 a 14 t en jornada nocturna reduïda	1,000	/R x 116,70000	=	4,67000	
					Subtotal:		8,11000	8,11000
Materials								
	B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elements i mitjans auxiliars necessaris per executar la unitat.	0,520	x 1,00000	=	0,52000	
	B9H117C1	t	Mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 16 surf BC 35/50 S, amb betum millorat amb cautxú, de granulometria semidensa per a capa de trànsit i granulat granític, incloent transport a obra	1,000	x 98,50000	=	98,50000	
					Subtotal:		99,02000	99,02000

Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació
Tùnels Ronda del Litoral - Tram Colom-Moll de la Fusta Fase I
Abril 2025

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
					DESPESES AUXILIARS	3,00 %		0,27150
					COST DIRECTE			116,45150
					DESPESES INDIRECTES	10,00 %		11,64515
					COST EXECUCIÓ MATERIAL			128,09665
P-13	F9H11BC2	t	Paviment de mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 22 bin BC 35/50 S, amb betum millorat amb cautxú, de granulometria semidensa per a capa intermèdia i granulat calcari, estesa i compactada	Rend.: 25,000				114,20 €
				Unitats	Preu EURO		Parcial	Import
Ma d'obra								
	A013U00N	h	Ajudant jornada nocturna reduïda	2,000	/R x 72,40000	=	5,79000	
	A012100N	h	Oficial 1a jornada nocturna reduïda	1,000	/R x 81,50000	=	3,26000	
					Subtotal:		9,05000	9,05000
Maquinària								
	C170D0A0	h	Corró vibratori per a formigons i betums autopropulsat pneumàtic en jornada nocturna reduïda	0,010	/R x 104,20000	=	0,04000	
	C13350C0	h	Corró vibratori autopropulsat, de 12 a 14 t en jornada nocturna reduïda	0,010	/R x 116,70000	=	0,05000	
	C1709B00	h	Estenedora per a paviments de mescla bituminosa en jornada nocturna reduïda	0,010	/R x 86,10000	=	0,03000	
					Subtotal:		0,12000	0,12000
Materials								
	B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elements i mitjans auxiliars necessaris per executar la unitat.	0,580	x 1,00000	=	0,58000	
	B9H11BC2	t	Mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 22 bin BC 35/50 S, amb betum millorat amb cautxú, de granulometria semidensa per a capa intermèdia i granulat calcari, incloent transport a obra	1,000	x 93,80000	=	93,80000	
					Subtotal:		94,38000	94,38000
					DESPESES AUXILIARS	3,00 %		0,27150
					COST DIRECTE			103,82150
					DESPESES INDIRECTES	10,00 %		10,38215
					COST EXECUCIÓ MATERIAL			114,20365
P-14	F9J12P40	m²	Reg d'imprimació amb emulsió bituminosa catiònica tipus C60BF4 IMP, amb dotació 1 kg/m².	Rend.: 80,000				2,40 €
				Unitats	Preu EURO		Parcial	Import
Ma d'obra								
	A013U00N	h	Ajudant jornada nocturna reduïda	1,000	/R x 72,40000	=	0,91000	
					Subtotal:		0,91000	0,91000
Maquinària								
	C1702D00	h	Camió cisterna per a reg asfàltic en jornada nocturna reduïda	1,000	/R x 46,30000	=	0,58000	
					Subtotal:		0,58000	0,58000
Materials								
	B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elements i mitjans	0,060	x 1,00000	=	0,06000	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ						PREU
			auxiliars necessaris per executar la unitat.						
	B0552470	kg	Emulsió bituminosa catiònica amb un 60% de betum asfàltic, per a reg d'imprimació tipus C60BF4 IMP amb un contingut de fluidificant >3%, segons UNE-EN 13808	1,000	x	0,60000	=	0,60000	
						Subtotal:		0,66000	0,66000
						DESPESES AUXILIARS	3,00 %		0,02730
						COST DIRECTE			2,17730
						DESPESES INDIRECTES	10,00 %		0,21773
						COST EXECUCIÓ MATERIAL			2,39503
P-15	F9J13K40	m²	Reg d'adherència amb emulsió bituminosa catiònica modificada amb polímers tipus C60BP3/BP2 ADH, amb dotació 1 kg/m²	Rend.: 80,000					2,50 €
				Unitats		Preu EURO		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A013U00N	h	Ajudant jornada nocturna reduïda	1,000	/R x	72,40000	=	0,91000	
						Subtotal:		0,91000	0,91000
Maquinària									
	C1702D00	h	Camió cisterna per a reg asfàltic en jornada nocturna reduïda	1,000	/R x	46,30000	=	0,58000	
						Subtotal:		0,58000	0,58000
Materials									
	B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elements i mitjans auxiliars necessaris per executar la unitat.	0,090	x	1,00000	=	0,09000	
	B055B100	kg	Emulsió bituminosa catiònica modificada amb polímers amb un 60% de betum asfàltic, per a reg d'adherència tipus C60BP3/BP2 ADH, segons UNE-EN 13808	1,100	x	0,60000	=	0,66000	
						Subtotal:		0,75000	0,75000
						DESPESES AUXILIARS	3,00 %		0,02730
						COST DIRECTE			2,26730
						DESPESES INDIRECTES	10,00 %		0,22673
						COST EXECUCIÓ MATERIAL			2,49403
P-16	FBA1G110	m	Pintat sobre paviment de faixa contínua lateral de senyalització horitzontal i central discontinua de separació de carrils, de color blanca o groga, amb pintura reflectora i microesferes de vidre (si així se sol·licita), amb màquina autopropulsada o semimanual.	Rend.: 80,000					4,80 €
				Unitats		Preu EURO		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A012100N	h	Oficial 1a jornada nocturna reduïda	1,000	/R x	81,50000	=	1,02000	
	A013U00N	h	Ajudant jornada nocturna reduïda	2,000	/R x	72,40000	=	1,81000	
						Subtotal:		2,83000	2,83000
Maquinària									
	C1B02A00	h	Màquina per a pintar bandes de vial autopropulsada en jornada nocturna reduïda	1,000	/R x	56,20000	=	0,70000	

Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació
Tùnels Ronda del Litoral - Tram Colom-Moll de la Fusta Fase I
Abril 2025

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ						PREU
						Subtotal:		0,70000	0,70000
Materials									
	B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elements i mitjans auxiliars necessaris per executar la unitat.	0,120	x	1,00000	=	0,12000	
	BBA11000	kg	Pintura reflectora per a senyalització	0,050	x	9,70000	=	0,49000	
	BBA1M000	kg	Microesferes de vidre	0,030	x	4,80000	=	0,14000	
						Subtotal:		0,75000	0,75000
						DESPESES AUXILIARS	3,00 %		0,08490
						COST DIRECTE			4,36490
						DESPESES INDIRECTES	10,00 %		0,43649
						COST EXECUCIÓ MATERIAL			4,80139
P-17	K21117INT	kg	Subministrament i col·locació d'armat d'acer inoxidable en barra corrugada segons norma UNE 7474-1 límit elàstic mínim 500 Mpa, inclòs el doblegament, soldatge, pèrdues per tall de les barres, cavalcaments, ancoratges, separadors i pèrdues de laminació.	Rend.: 30,000					7,90 €
				Unitats		Preu EURO		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A012100N	h	Oficial 1a jornada nocturna reduïda	1,000	/R x	81,50000	=	2,72000	
						Subtotal:		2,72000	2,72000
Materials									
	B0A6INT1	kg	Armadura d'acer inoxidable en barres corrugades de límit elàstic mínim 500 Mpa.	1,050	x	4,10000	=	4,31000	
	B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elements i mitjans auxiliars necessaris per executar la unitat.	0,070	x	1,00000	=	0,07000	
						Subtotal:		4,38000	4,38000
						DESPESES AUXILIARS	3,00 %		0,08160
						COST DIRECTE			7,18160
						DESPESES INDIRECTES	10,00 %		0,71816
						COST EXECUCIÓ MATERIAL			7,89976
P-18	KSEGP001	u	Preparació de zona per a l'emplaçament exterior de la instal·lació fixa d'injecció i emmagatzematge dels equips i materials d'obra així com dels serveis generals, incloent reposició posterior a la finalització de l'actuació de la superfície ocupada al seu estat inicial.	Rend.: 1,000					6.350,00 €
				Unitats		Preu EURO		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0121000	h	Oficial 1a	40,000	/R x	32,60000	=	1.304,00000	
	A013U001	h	Ajudant	80,000	/R x	28,90000	=	2.312,00000	
	A0111000	h	Encarregat d'obra	20,000	/R x	36,40000	=	728,00000	
						Subtotal:		4.344,00000	4.344,00000
Maquinària									
	C150N111	h	Camió grúa amb plataforma per al transport d'equips jornada nocturna	10,000	/R x	74,10000	=	741,00000	

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
					Subtotal:		741,00000	741,00000
Materials								
	B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elements i mitjans auxiliars necessaris per executar la unitat.	8,410	x 1,00000	=	8,41000	
	B151K050	m²	Amortització de lona de polietilè d'alta densitat, amb tractament ultraviolat, color verd, amb malla de reforç i traus perimetrals per a 3 usos màxim	90,000	x 6,10000	=	549,00000	
					Subtotal:		557,41000	557,41000
				DESPESES AUXILIARS	3,00 %			130,32000
				COST DIRECTE				5.772,73000
				DESPESES INDIRECTES	10,00 %			577,27300
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				6.350,00300

P-19 KSEGP002 u Desplaçament, muntatge i desmuntatge en obra de central d'injecció completa, dipòsits de ciment, dosificadors, mescladores, bombes, tubs de pressió, barillatges, vàlvules, obturadors, injectors i demés útils necessaris, així com de l'equip de perforació dels trepants d'injecció i de control, incloent retirada final. Rend.: 1,000 9.470,00 €

	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	Unitats	Preu EURO		Parcial	Import
Ma d'obra								
	A013U001	h	Ajudant	2,000	/R x 28,90000	=	57,80000	
	A0150000	h	Manobre especialista	4,000	/R x 28,10000	=	112,40000	
					Subtotal:		170,20000	170,20000
Materials								
	B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elements i mitjans auxiliars necessaris per executar la unitat.	13,780	x 1,00000	=	13,78000	
					Subtotal:		13,78000	13,78000
Altres								
	T600INT1	u	Preparació i transport de material i maquinària, desplaçament de personal especialitzat, inclòs equips d'injecció i de perforació, així com útils necessaris.	1,000	x 8.420,00000	=	8.420,00000	
					Subtotal:		8.420,00000	8.420,00000
				DESPESES AUXILIARS	3,00 %			5,10600
				COST DIRECTE				8.609,08600
				DESPESES INDIRECTES	10,00 %			860,90860
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				9.469,99460

P-20 KSEGP003 u Trasllat a obra des de zona d'emplaçament exterior i retirada al final de la jornada, d'equip de perforació amb els útils d'avanç corresponents, incloent muntatges i desmuntatges. Rend.: 1,000 1.410,00 €

	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	Unitats	Preu EURO		Parcial	Import
Ma d'obra								
	A011100N	h	Encarregat d'obra jornada nocturna reduïda	1,000	/R x 91,10000	=	91,10000	
	A015000N	h	Manobre especialista jornada nocturna reduïda	2,000	/R x 70,30000	=	140,60000	
	A013U00N	h	Ajudant jornada nocturna reduïda	2,000	/R x 72,40000	=	144,80000	

Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació
Tùnels Ronda del Litoral - Tram Colom-Moll de la Fusta Fase I
Abril 2025

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
	A012100N	h	Oficial 1a jornada nocturna reduïda	1,000	/R x 81,50000	=	81,50000	
					Subtotal:		458,00000	458,00000
Maquinària								
	C110D00N	h	Carro de perforació dotat amb corona i sistema OD jornada nocturna reduïda	2,000	/R x 249,60000	=	499,20000	
	C150N111	h	Camió grúa amb plataforma per al transport d'equips jornada nocturna	4,000	/R x 74,10000	=	296,40000	
					Subtotal:		795,60000	795,60000
Materials								
	B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elements i mitjans auxiliars necessaris per executar la unitat.	14,480	x 1,00000	=	14,48000	
					Subtotal:		14,48000	14,48000
				DESPESES AUXILIARS	3,00 %			13,74000
				COST DIRECTE				1.281,82000
				DESPESES INDIRECTES	10,00 %			128,18200
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				1.410,00200

P-21 KSEGP004 m Perforació vertical o inclinada (i = 15º) de llosa existent a rotació amb corona de diamant per a formació de trepant d'injecció de diàmetre fins a 90 mm, amb extracció de testimoni i emmagatzematge exterior, incloent l'esgotament i la canalització de l'aigua freàtica si fos necessari, així com els moviments interns d'obra i la càrrega manual a contenidor dels residus resultants. Rend.: 2,400 294,40 €

	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	Unitats	Preu EURO		Parcial	Import
Ma d'obra								
	A015000N	h	Manobre especialista jornada nocturna reduïda	2,000	/R x 70,30000	=	58,58000	
	A013U00N	h	Ajudant jornada nocturna reduïda	2,000	/R x 72,40000	=	60,33000	
	A012100N	h	Oficial 1a jornada nocturna reduïda	1,000	/R x 81,50000	=	33,96000	
					Subtotal:		152,87000	152,87000
Maquinària								
	C110D00N	h	Carro de perforació dotat amb corona i sistema OD jornada nocturna reduïda	1,000	/R x 249,60000	=	104,00000	
					Subtotal:		104,00000	104,00000
Materials								
	B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elements i mitjans auxiliars necessaris per executar la unitat.	6,180	x 1,00000	=	6,18000	
					Subtotal:		6,18000	6,18000
				DESPESES AUXILIARS	3,00 %			4,58610
				COST DIRECTE				267,63610
				DESPESES INDIRECTES	10,00 %			26,76361
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				294,39971

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ						PREU
P-22	KSEGP005	m	Perforació vertical de llosa existent a rotació amb corona de diamant per a formació de trepant de control de diàmetre fins a 60 mm, amb extracció de testimoni i emmagatzematge exterior, incloent l'esgotament i la canalització de l'aigua freàtica si fos necessari, així com els moviments interns d'obra i la càrrega manual a contenidor dels residus resultants.	Rend.: 2,750			257,80	€
				Unitats	Preu EURO		Parcial	Import
Ma d'obra								
	A015000N	h	Manobre especialista jornada nocturna reduïda	2,000	/R x 70,30000	=	51,13000	
	A012100N	h	Oficial 1a jornada nocturna reduïda	1,000	/R x 81,50000	=	29,64000	
	A013U00N	h	Ajudant jornada nocturna reduïda	2,000	/R x 72,40000	=	52,65000	
					Subtotal:		133,42000	133,42000
Maquinària								
	C110D00N	h	Carro de perforació dotat amb corona i sistema OD jornada nocturna reduïda	1,000	/R x 249,60000	=	90,76000	
					Subtotal:		90,76000	90,76000
Materials								
	B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elements i mitjans auxiliars necessaris per executar la unitat.	6,180	x 1,00000	=	6,18000	
					Subtotal:		6,18000	6,18000
					DESPESES AUXILIARS	3,00 %		4,00260
					COST DIRECTE			234,36260
					DESPESES INDIRECTES	10,00 %		23,43626
					COST EXECUCIÓ MATERIAL			257,79886
P-23	KSEGP006	m	Perforació vertical o inclinada (i = 15º) de trepant d'injecció de diàmetre fins a 90 mm a rotació sistema OD amb avanç simultani de revestiment exterior i barillatge de perforació interior, en qualsevol tipus de terreny fins i tot en presència de materials gruixuts amb còdols, incloent l'esgotament i la canalització de l'aigua freàtica si fos necessari, la col·locació dels tubs maniguet segons es retira el revestiment exterior, així com els moviments interns d'obra i la càrrega manual a contenidor dels residus resultants.	Rend.: 8,000			88,70	€
				Unitats	Preu EURO		Parcial	Import
Ma d'obra								
	A012100N	h	Oficial 1a jornada nocturna reduïda	1,000	/R x 81,50000	=	10,19000	
	A013U00N	h	Ajudant jornada nocturna reduïda	2,000	/R x 72,40000	=	18,10000	
	A015000N	h	Manobre especialista jornada nocturna reduïda	2,000	/R x 70,30000	=	17,58000	
					Subtotal:		45,87000	45,87000
Maquinària								
	C110D00N	h	Carro de perforació dotat amb corona i sistema OD jornada nocturna reduïda	1,000	/R x 249,60000	=	31,20000	
					Subtotal:		31,20000	31,20000
Materials								
	B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elements i mitjans auxiliars necessaris per executar la unitat.	2,190	x 1,00000	=	2,19000	

Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació
Tùnels Ronda del Litoral - Tram Colom-Moll de la Fusta Fase I
Abril 2025

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ						PREU
							Subtotal:	2,19000	2,19000
							DESPESES AUXILIARS 3,00 %		1,37610
							COST DIRECTE		80,63610
							DESPESES INDIRECTES 10,00 %		8,06361
							COST EXECUCIÓ MATERIAL		88,69971
P-24	KSEGP007	u	Trasllat a obra des de zona d'emplaçament exterior i retirada al final de la jornada, d'equip d'injecció amb els útils corresponents, incloent muntatge de la conducció d'injecció des de la central exterior fins al punt de treball.	Rend.: 1,000					1.740,00 €
				Unitats	Preu EURO		Parcial	Import	
Ma d'obra									
	A011100N	h	Encarregat d'obra jornada nocturna reduïda	1,000	/R x 91,10000	=	91,10000		
	A012100N	h	Oficial 1a jornada nocturna reduïda	2,000	/R x 81,50000	=	163,00000		
	A013U00N	h	Ajudant jornada nocturna reduïda	4,000	/R x 72,40000	=	289,60000		
	A015000N	h	Manobre especialista jornada nocturna reduïda	4,000	/R x 70,30000	=	281,20000		
					Subtotal:		824,90000	824,90000	
Maquinària									
	C181200N	h	Equip per a injecció de beurada jornada nocturna reduïda	2,000	/R x 75,90000	=	151,80000		
	C181201N	h	Central d'injecció de beurada en jornada nocturna reduïda	2,000	/R x 108,20000	=	216,40000		
	C150N111	h	Camió grúa amb plataforma per al transport d'equips jornada nocturna	4,000	/R x 74,10000	=	296,40000		
					Subtotal:		664,60000	664,60000	
Materials									
	B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elements i mitjans auxiliars necessaris per executar la unitat.	67,570	x 1,00000	=	67,57000		
					Subtotal:		67,57000	67,57000	
					DESPESES AUXILIARS	3,00 %		24,74700	
					COST DIRECTE			1.581,81700	
					DESPESES INDIRECTES	10,00 %		158,18170	
					COST EXECUCIÓ MATERIAL			1.739,99870	
P-25	KSEGP008	m	Subministrament i col·locació de tub maniguet metàl·lic d'acer de diàmetre 60,3 x 52,3 mm, amb maniguets cada 33 cm (tres per metre), incloent centradors al terreny, elements d'unió i suspensió, així com p.p .d'obturadors, barillatges, vàlvules i manòmetres.	Rend.: 15,000					96,10 €
				Unitats	Preu EURO		Parcial	Import	
Ma d'obra									
	A013U00N	h	Ajudant jornada nocturna reduïda	1,000	/R x 72,40000	=	4,83000		
	A012100N	h	Oficial 1a jornada nocturna reduïda	1,000	/R x 81,50000	=	5,43000		
					Subtotal:		10,26000	10,26000	
Materials									

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ						PREU
	B3411A03	m	Tub maniguet d'acer, diàmetre 60,3 mm, 3 vàlvules d'injecció antiretorn per metre linial de tub, per a injecció de beurada	1,000	x	51,40000	=	51,40000	
	B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elements i mitjans auxiliars necessaris per executar la unitat.	0,790	x	1,00000	=	0,79000	
	B3411A09	m	Part proporcional d'obturadors, barillatges, vàlvules i manòmetres, en línia d'injecció	1,000	x	24,60000	=	24,60000	
						Subtotal:		76,79000	76,79000
						DESPESES AUXILIARS	3,00 %		0,30780
						COST DIRECTE			87,35780
						DESPESES INDIRECTES	10,00 %		8,73578
						COST EXECUCIÓ MATERIAL			96,09358

P-26 KSEGP009 u Formació de tap fusible d'escuma de poliuretà d'alta densitat a nivell de paviment segellant els caps de les perforacions, incloent la seva retirada posterior abans de l'inici de la següent fase d'injecció. Rend.: 15,000 — 56,60 €

				Unitats		Preu EURO		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A013U00N	h	Ajudant jornada nocturna reduïda	1,000	/R x	72,40000	=	4,83000	
						Subtotal:		4,83000	4,83000
Materials									
	B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elements i mitjans auxiliars necessaris per executar la unitat.	0,610	x	1,00000	=	0,61000	
	B7J500W0	l	Escuma de poliuretà en aerosol	1,900	x	24,14000	=	45,87000	
						Subtotal:		46,48000	46,48000
						DESPESES AUXILIARS	3,00 %		0,14490
						COST DIRECTE			51,45490
						DESPESES INDIRECTES	10,00 %		5,14549
						COST EXECUCIÓ MATERIAL			56,60039

P-27 KSEGP010 kg Injecció amb beurada de ciment CEM I-42,5 SR, relació c/a <= 0,55 amb addició de bentonita, en injecció repetitiva i selectiva (IRS) per vàlvules antiretorn amb obturador doble, en treballs de consolidació i compactació del terreny en profunditat, incloent subministrament dels materials, preparació i bombeig de les mescles, moviments interns d'obra i càrrega manual a contenidor dels residus resultants, per Kg de matèria seca injectada. Rend.: 1.800,000 — 0,42 €

				Unitats		Preu EURO		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A012100N	h	Oficial 1a jornada nocturna reduïda	1,000	/R x	81,50000	=	0,05000	
	A013U00N	h	Ajudant jornada nocturna reduïda	1,000	/R x	72,40000	=	0,04000	
						Subtotal:		0,09000	0,09000
Maquinària									
	C181201N	h	Central d'injecció de beurada en jornada nocturna reduïda	1,000	/R x	108,20000	=	0,06000	

Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació
Tùnels Ronda del Litoral - Tram Colom-Moll de la Fusta Fase I
Abril 2025

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ						PREU
						Subtotal:		0,06000	0,06000
Materials									
	B0511601	kg	Ciment pòrtland tipus CEM-I 42,5 SR UNE EN 197, en sacs	1,030	x	0,18000	=	0,19000	
	B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elements i mitjans auxiliars necessaris per executar la unitat.	0,010	x	1,00000	=	0,01000	
	B3Z51000	kg	Lloc bentònic pe a injecció de sòls en mescles estables de ciment	0,030	x	0,85000	=	0,03000	
						Subtotal:		0,23000	0,23000
						DESPESES AUXILIARS	3,00 %		0,00270
						COST DIRECTE			0,38270
						DESPESES INDIRECTES	10,00 %		0,03827
						COST EXECUCIÓ MATERIAL			0,42097

P-28 KSEGP011 kg Injecció amb beurada de microciment amb partícules de granulometria inferior a 12 micres, incloent additius específics, en injecció repetitiva i selectiva (IRS) per vàlvules antiretorn amb obturador doble, en treballs de consolidació i compactació del terreny en profunditat, incloent subministrament dels materials, preparació i bombeig de les mescles, moviments interns d'obra i càrrega manual a contenidor dels residus resultants, per Kg de matèria seca injectada. Rend.: 200,000 — 4,40 €

				Unitats		Preu EURO		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A013U00N	h	Ajudant jornada nocturna reduïda	2,000	/R x	72,40000	=	0,72000	
	A012100N	h	Oficial 1a jornada nocturna reduïda	1,000	/R x	81,50000	=	0,41000	
						Subtotal:		1,13000	1,13000
Maquinària									
	C181201N	h	Central d'injecció de beurada en jornada nocturna reduïda	1,000	/R x	108,20000	=	0,54000	
						Subtotal:		0,54000	0,54000
Materials									
	B081D060	kg	Additiu dispersant per a microciment	0,050	x	1,70000	=	0,09000	
	B0591300	kg	Microciment ultrafi, amb granulat <= 12 µm, en sacs	1,020	x	1,65000	=	1,68000	
	B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elements i mitjans auxiliars necessaris per executar la unitat.	0,530	x	1,00000	=	0,53000	
						Subtotal:		2,30000	2,30000
						DESPESES AUXILIARS	3,00 %		0,03390
						COST DIRECTE			4,00390
						DESPESES INDIRECTES	10,00 %		0,40039
						COST EXECUCIÓ MATERIAL			4,40429

P-29 KSEGP012 u Obturació de vàlvula antiretorn per a injecció repetitiva i selectiva del terreny amb beurades de ciment o microciment amb pressió suficient per a l'obertura de la vàlvula i control paramètric del progrés de la injecció, amb p.p. d'obturadors, barillatges, vàlvules i manòmetres. Rend.: 5,000 — 79,50 €

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ						PREU
				Unitats		Preu EURO		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A012100N	h	Oficial 1a jornada nocturna reduïda	1,000	/R x	81,50000	=	16,30000	
	A013U00N	h	Ajudant jornada nocturna reduïda	1,000	/R x	72,40000	=	14,48000	
					Subtotal:			30,78000	30,78000
Maquinària									
	C181200N	h	Equip per a injecció de beurada jornada nocturna reduïda	1,000	/R x	75,90000	=	15,18000	
					Subtotal:			15,18000	15,18000
Materials									
	B3411A09	m	Part proporcional d'obturadors, barillatges, vàlvules i manòmetres, en línia d'injecció	1,000	x	24,60000	=	24,60000	
	B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elements i mitjans auxiliars necessaris per executar la unitat.	0,790	x	1,00000	=	0,79000	
					Subtotal:			25,39000	25,39000
			DESPESES AUXILIARS		3,00	%			0,92340
			COST DIRECTE						72,27340
			DESPESES INDIRECTES		10,00	%			7,22734
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						79,50074

P-30	KSEGP019	m	Segellat de junta o fissura amb morter tixotròpic de gran poder adherència, Mapegrout T60, Sikatop 122 o equivalent, prèvia obertura dels llavis de la junta o fissura en forma de ´´V´´ mitjançant serra de tall manual amb ample i profunditat aproximada de 10 mm, amb aspiració contínua de la pols, incloent neteja i càrrega manual a contenidor dels residus resultants.	Rend.: 2,000	109,60 €

				Unitats		Preu EURO		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A013U00N	h	Ajudant jornada nocturna reduïda	1,000	/R x	72,40000	=	36,20000	
	A012100N	h	Oficial 1a jornada nocturna reduïda	1,000	/R x	81,50000	=	40,75000	
					Subtotal:			76,95000	76,95000
Maquinària									
	C1J2INT1	h	Equip i elements auxiliars per al tractament d'estructures amb aplicació, injecció o segellat amb productes específics en jornada nocturna reduïda	1,000	/R x	19,30000	=	9,65000	
					Subtotal:			9,65000	9,65000
Materials									
	B090INT6	kg	Morter tixotròpic de reparació amb gran poder adherència	3,800	x	2,20000	=	8,36000	
	B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elements i mitjans auxiliars necessaris per executar la unitat.	2,370	x	1,00000	=	2,37000	
					Subtotal:			10,73000	10,73000

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
			DESPESES AUXILIARS 3,00 %	2,30850
			COST DIRECTE	99,63850
			DESPESES INDIRECTES 10,00 %	9,96385
			COST EXECUCIÓ MATERIAL	109,60235

P-31	KSEGP020	kg	Injecció de resina expansiva bicomponent de poliuretà de baixa viscositat tipus MasterRoc MP355, SikaInjection-201 o equivalent, per al tractament i/o colmatació del terreny, incloent subministrament de les resines i additius d'enduriment, segellats necessaris, preparació i bombeig de les mescles, moviments interns d'obra i càrrega manual a contenidor dels residus resultants, per Kg de resina injectada.	Rend.: 4,000	67,30 €

				Unitats		Preu EURO		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A013U00N	h	Ajudant jornada nocturna reduïda	1,000	/R x	72,40000	=	18,10000	
	A012100N	h	Oficial 1a jornada nocturna reduïda	1,000	/R x	81,50000	=	20,38000	
					Subtotal:			38,48000	38,48000
Maquinària									
	C1815000	h	Equip manual per a injecció de resina en jornada nocturna reduïda	1,000	/R x	8,80000	=	2,20000	
					Subtotal:			2,20000	2,20000
Materials									
	B7J5SG81	kg	Resina expansiva bicomponent de poliuretà de baixa viscositat	1,030	x	14,60000	=	15,04000	
	B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elements i mitjans auxiliars necessaris per executar la unitat.	4,310	x	1,00000	=	4,31000	
					Subtotal:			19,35000	19,35000
			DESPESES AUXILIARS		3,00	%			1,15440
			COST DIRECTE						61,18440
			DESPESES INDIRECTES		10,00	%			6,11844
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						67,30284

P-32	KSEGP026	m	Perforació de trepant de control de diàmetre fins a 60 mm a rotació sistema OD amb avanç simultani de revestiment exterior i barillatge de perforació interior, en qualsevol tipus de terreny fins i tot en presència de materials gruixuts amb còdols, incloent l'esgotament i la canalització de l'aigua freàtica si fos necessari, així com els moviments interns d'obra i la càrrega manual a contenidor dels residus resultants.	Rend.: 10,000	71,20 €

				Unitats		Preu EURO		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A013U00N	h	Ajudant jornada nocturna reduïda	2,000	/R x	72,40000	=	14,48000	
	A012100N	h	Oficial 1a jornada nocturna reduïda	1,000	/R x	81,50000	=	8,15000	
	A015000N	h	Manobre especialista jornada nocturna reduïda	2,000	/R x	70,30000	=	14,06000	
					Subtotal:			36,69000	36,69000
Maquinària									

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ						PREU
	C110D00N	h	Carro de perforació dotat amb corona i sistema OD jornada nocturna reduïda	1,000	/R x	249,60000	=	24,96000	
					Subtotal:			24,96000	24,96000
Materials									
	B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elements i mitjans auxiliars necessaris per executar la unitat.	1,980	x	1,00000	=	1,98000	
					Subtotal:			1,98000	1,98000
				DESPESES AUXILIARS		3,00	%		1,10070
				COST DIRECTE					64,73070
				DESPESES INDIRECTES		10,00	%		6,47307
				COST EXECUCIÓ MATERIAL					71,20377

P-33 KSEGP027 u Perforació de trepant d'injecció per al tractament d'estanquitat del terreny amb resines expansives de poliuretà de diàmetre fins a 16 mm i profunditat fins a perforar la pantalla i penetrar en el terreny del trasdós, així com subministrament i col·locació d'injectors amb llança de diàmetre aproximat 10 mm, incloent segellats amb adhesiu epòxi dels trepants i de les juntes, injecció prèvia amb aire, retirada posterior dels injectors, neteja final i regularització de les superfícies. Rend.: 5,000 48,30 €

				Unitats		Preu EURO		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A013U00N	h	Ajudant jornada nocturna reduïda	1,000	/R x	72,40000	=	14,48000	
	A012100N	h	Oficial 1a jornada nocturna reduïda	1,000	/R x	81,50000	=	16,30000	
					Subtotal:			30,78000	30,78000
Maquinària									
	C110F00N	h	Equip de perforació de trepant d'injecció en jornada nocturna reduïda	1,000	/R x	12,10000	=	2,42000	
					Subtotal:			2,42000	2,42000
Materials									
	B090INT2	kg	Resina epoxi de segellat	0,600	x	2,60000	=	1,56000	
	B7B1U010	u	Injector autònom per a injecció de resines amb llança	1,000	x	7,20000	=	7,20000	
	B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elements i mitjans auxiliars necessaris per executar la unitat.	1,030	x	1,00000	=	1,03000	
					Subtotal:			9,79000	9,79000
				DESPESES AUXILIARS		3,00	%		0,92340
				COST DIRECTE					43,91340
				DESPESES INDIRECTES		10,00	%		4,39134
				COST EXECUCIÓ MATERIAL					48,30474

P-34 KSEGP028 u Transport, instal·lació en obra i retirada al final de la jornada d'equip complet per a la realització d'injeccions de resines expansives a pressió, incloent l'equip de perforació dels trepants d'injecció, mescladora, bomba, tubs de pressió, injectors i demés útils necessaris. Rend.: 1,000 245,00 €

Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació
Tùnels Ronda del Litoral - Tram Colom-Moll de la Fusta Fase I
Abril 2025

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	Unitats		Preu EURO		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A013U00N	h	Ajudant jornada nocturna reduïda	1,000	/R x	72,40000	=	72,40000	
	A012100N	h	Oficial 1a jornada nocturna reduïda	1,000	/R x	81,50000	=	81,50000	
					Subtotal:			153,90000	153,90000
Maquinària									
	C1505IN8	h	Equip de transport interior en treballs generals i per a moviment d'eines i materials en jornada nocturna reduïda	1,000	/R x	39,50000	=	39,50000	
	C110F00N	h	Equip de perforació de trepant d'injecció en jornada nocturna reduïda	1,000	/R x	12,10000	=	12,10000	
	C1815000	h	Equip manual per a injecció de resina en jornada nocturna reduïda	1,000	/R x	8,80000	=	8,80000	
					Subtotal:			60,40000	60,40000
Materials									
	B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elements i mitjans auxiliars necessaris per executar la unitat.	3,810	x	1,00000	=	3,81000	
					Subtotal:			3,81000	3,81000
				DESPESES AUXILIARS		3,00	%		4,61700
				COST DIRECTE					222,72700
				DESPESES INDIRECTES		10,00	%		22,27270
				COST EXECUCIÓ MATERIAL					244,99970

P-35 KSEGP032 u Instal·lació de prisma de control topogràfic incloent ancoratges a l'estructura, mitjans d'elevació i retirada final. Rend.: 4,000 125,00 €

				Unitats		Preu EURO		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A013U00N	h	Ajudant jornada nocturna reduïda	1,000	/R x	72,40000	=	18,10000	
					Subtotal:			18,10000	18,10000
Maquinària									
	C150N111	h	Camió grúa amb plataforma per al transport d'equips jornada nocturna	1,000	/R x	74,10000	=	18,53000	
					Subtotal:			18,53000	18,53000
Materials									
	B1251000	u	Prisma de control topogràfic	1,000	x	75,00000	=	75,00000	
	B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elements i mitjans auxiliars necessaris per executar la unitat.	1,470	x	1,00000	=	1,47000	
					Subtotal:			76,47000	76,47000
				DESPESES AUXILIARS		3,00	%		0,54300
				COST DIRECTE					113,64300
				DESPESES INDIRECTES		10,00	%		11,36430
				COST EXECUCIÓ MATERIAL					125,00730

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
P-36	KSEGP033	u	Instal·lació de clau de convergència incloent ancoratges a l'estructura, mitjans d'elevació i retirada final.	Rend.: 4,000			145,00	€
				Unitats	Preu EURO	Parcial	Import	
Ma d'obra								
	A013U00N	h	Ajudant jornada nocturna reduïda	1,000	/R x 72,40000 =	18,10000		
					Subtotal:	18,10000	18,10000	
Maquinària								
	C150N111	h	Camió grúa amb plataforma per al transport d'equips jornada nocturna	1,000	/R x 74,10000 =	18,53000		
					Subtotal:	18,53000	18,53000	
Materials								
	B1251010	u	Clau de convergència	1,000	x 90,00000 =	90,00000		
	B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elements i mitjans auxiliars necessaris per executar la unitat.	4,650	x 1,00000 =	4,65000		
					Subtotal:	94,65000	94,65000	
					DESPESES AUXILIARS 3,00 %		0,54300	
					COST DIRECTE		131,82300	
					DESPESES INDIRECTES 10,00 %		13,18230	
					COST EXECUCIÓ MATERIAL		145,00530	
P-37	KSEGP034	u	Instal·lació de fita d'anivellament incloent elements de fixació i retirada final.	Rend.: 4,000			54,90	€
				Unitats	Preu EURO	Parcial	Import	
Ma d'obra								
	A013U00N	h	Ajudant jornada nocturna reduïda	1,000	/R x 72,40000 =	18,10000		
					Subtotal:	18,10000	18,10000	
Materials								
	B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elements i mitjans auxiliars necessaris per executar la unitat.	1,270	x 1,00000 =	1,27000		
	B1251020	u	Fita d'anivellament	1,000	x 30,00000 =	30,00000		
					Subtotal:	31,27000	31,27000	
					DESPESES AUXILIARS 3,00 %		0,54300	
					COST DIRECTE		49,91300	
					DESPESES INDIRECTES 10,00 %		4,99130	
					COST EXECUCIÓ MATERIAL		54,90430	
P-38	KSEGP035	u	Ajudes d'obra civil i ram de paleta als assajos a realitzar compresos en el Pla de Control de Qualitat del Projecte, segons protocol del propi Pla de Control.	Rend.: 1,000			250,00	€
				Unitats	Preu EURO	Parcial	Import	
Ma d'obra								
	A015000N	h	Manobre especialista jornada nocturna reduïda	3,000	/R x 70,30000 =	210,90000		
					Subtotal:	210,90000	210,90000	
Materials								

Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació
Tùnels Ronda del Litoral - Tram Colom-Moll de la Fusta Fase I
Abril 2025

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
	B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elements i mitjans auxiliars necessaris per executar la unitat.	10,040	x 1,00000 =	10,04000		
					Subtotal:	10,04000	10,04000	
					DESPESES AUXILIARS 3,00 %		6,32700	
					COST DIRECTE		227,26700	
					DESPESES INDIRECTES 10,00 %		22,72670	
					COST EXECUCIÓ MATERIAL		249,99370	
P-39	KSEGP036	u	Ajudes d'obra civil i ram de paleta als control a realitzar compresos en el Pla d'Auscultació de l'obra, segons protocol del propi Pla d'Auscultació.	Rend.: 1,000			330,00	€
				Unitats	Preu EURO	Parcial	Import	
Ma d'obra								
	A015000N	h	Manobre especialista jornada nocturna reduïda	4,000	/R x 70,30000 =	281,20000		
					Subtotal:	281,20000	281,20000	
Materials								
	B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elements i mitjans auxiliars necessaris per executar la unitat.	10,360	x 1,00000 =	10,36000		
					Subtotal:	10,36000	10,36000	
					DESPESES AUXILIARS 3,00 %		8,43600	
					COST DIRECTE		299,99600	
					DESPESES INDIRECTES 10,00 %		29,99960	
					COST EXECUCIÓ MATERIAL		329,99560	
P-40	KSEGP040	dia	Jornada de treball d'equip d'execució in situ de penetròmetres DPSH per al seguiment del tractament realitzat en horari nocturn reduït, incloent l'equip de penetració dinàmica, el personal especialitzat, així com la part proporcional dels mitjans que es precisin per al tractament de les dades i el bolcat dels resultats en format digital.	Rend.: 1,000			1.320,00	€
				Unitats	Preu EURO	Parcial	Import	
Altres								
	T600INT6	dia	Equip d'execució in situ de penetròmetres DPSH	1,000	x 1.200,00000 =	1.200,00000		
					Subtotal:	1.200,00000	1.200,00000	
					COST DIRECTE		1.200,00000	
					DESPESES INDIRECTES 10,00 %		120,00000	
					COST EXECUCIÓ MATERIAL		1.320,00000	
P-41	KSEGP050	dia	Jornada de treball d'equip de topografia per al seguiment de la instrumentació instal·lada (prismes, claus de convergència i fites d'anivellament) en horari nocturn reduït, incloent l'ús dels aparells topogràfics, de control i de mesura necessaris, així com la part proporcional dels mitjans informàtics que es precisin per al tractament de les dades i el bolcat dels resultats en format digital.	Rend.: 1,000			880,00	€
				Unitats	Preu EURO	Parcial	Import	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ						PREU
Altres									
	T600INT5	dia	Equip de topografia per al seguiment de la instrumentació instal·lada	1,000	x	800,00000	=	800,00000	
					Subtotal:			800,00000	800,00000
				DESPESES AUXILIARS		3,00 %			0,00000
				COST DIRECTE					800,00000
				DESPESES INDIRECTES		10,00 %			80,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL					880,00000

P-42	KSEGP057	u	Perforació de trepant d'injecció per al reforç d'estructures amb resines epòxi de molt baixa viscositat de diàmetre fins a 16 mm i profunditat fins a aconseguir la junta, així com subministrament i col·locació d'injectors de diàmetre aproximat 10 mm, incloent segellats amb adhesiu epòxi dels trepants i de la junta, injecció prèvia amb aire, retirada posterior dels injectors, neteja final i regularització de les superfícies.	Rend.: 6,000				41,90	€
				Unitats		Preu EURO	Parcial		Import
Ma d'obra									
	A013U00N	h	Ajudant jornada nocturna reduïda	1,000	/R x	72,40000	=	12,07000	
	A012100N	h	Oficial 1a jornada nocturna reduïda	1,000	/R x	81,50000	=	13,58000	
					Subtotal:			25,65000	25,65000
Maquinària									
	C110F00N	h	Equip de perforació de trepant d'injecció en jornada nocturna reduïda	1,000	/R x	12,10000	=	2,02000	
					Subtotal:			2,02000	2,02000
Materials									
	B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elements i mitjans auxiliars necessaris per executar la unitat.	0,890	x	1,00000	=	0,89000	
	B090INT2	kg	Resina epoxi de segellat	0,600	x	2,60000	=	1,56000	
	B7B1U010	u	Injector autònom per a injecció de resines amb llança	1,000	x	7,20000	=	7,20000	
					Subtotal:			9,65000	9,65000
				DESPESES AUXILIARS		3,00 %			0,76950
				COST DIRECTE					38,08950
				DESPESES INDIRECTES		10,00 %			3,80895
				COST EXECUCIÓ MATERIAL					41,89845

P-43	KSEGP058	u	Transport, instal·lació en obra i retirada al final de la jornada d'equip complet per a la realització d'injeccions de resines epòxi a baixa pressió, incloent l'equip de perforació dels trepants d'injecció, mescladora, bomba, tubs de pressió, injectors i demés útils necessaris.	Rend.: 1,000				245,00	€
				Unitats		Preu EURO	Parcial		Import
Ma d'obra									
	A012100N	h	Oficial 1a jornada nocturna reduïda	1,000	/R x	81,50000	=	81,50000	
	A013U00N	h	Ajudant jornada nocturna reduïda	1,000	/R x	72,40000	=	72,40000	

Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació
Tùnels Ronda del Litoral - Tram Colom-Moll de la Fusta Fase I
Abril 2025

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ						PREU
					Subtotal:			153,90000	153,90000
Maquinària									
	C1815000	h	Equip manual per a injecció de resina en jornada nocturna reduïda	1,000	/R x	8,80000	=	8,80000	
	C110F00N	h	Equip de perforació de trepant d'injecció en jornada nocturna reduïda	1,000	/R x	12,10000	=	12,10000	
	C1505IN8	h	Equip de transport interior en treballs generals i per a moviment d'eines i materials en jornada nocturna reduïda	1,000	/R x	39,50000	=	39,50000	
					Subtotal:			60,40000	60,40000
Materials									
	B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elements i mitjans auxiliars necessaris per executar la unitat.	3,810	x	1,00000	=	3,81000	
					Subtotal:			3,81000	3,81000
				DESPESES AUXILIARS		3,00 %			4,61700
				COST DIRECTE					222,72700
				DESPESES INDIRECTES		10,00 %			22,27270
				COST EXECUCIÓ MATERIAL					244,99970

P-44	KSEGP100	dia	Equip complet de tall dels carrils de la Ronda, incloent mesures de senyalització i control, així com la maquinària i els materials necessaris, en horari nocturn reduït.	Rend.: 1,000				2.850,00	€
				Unitats		Preu EURO	Parcial		Import
Ma d'obra									
	A015000N	h	Manobre especialista jornada nocturna reduïda	1,000	/R x	70,30000	=	70,30000	
					Subtotal:			70,30000	70,30000
Materials									
	B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elements i mitjans auxiliars necessaris per executar la unitat.	18,500	x	1,00000	=	18,50000	
					Subtotal:			18,50000	18,50000
Altres									
	T600INT2	dia	Equip complet de tall dels carrils de la Ronda, incloent mesures de senyalització i control, així com la maquinària i els materials necessaris, en horari nocturn reduït.	1,000	x	2.500,00000	=	2.500,00000	
					Subtotal:			2.500,00000	2.500,00000
				DESPESES AUXILIARS		3,00 %			2,10900
				COST DIRECTE					2.590,90900
				DESPESES INDIRECTES		10,00 %			259,09090
				COST EXECUCIÓ MATERIAL					2.849,99990

P-45	KSEGP101	u	Neteja al final de les obres de tot l'àmbit de l'actuació, tant a l'exterior al Passeig de Colom com a l'interior dels túnels de la Ronda, restituint a la seva posició inicial tota la superfície que va ser ocupada.	Rend.: 1,000				1.584,00	€
				Unitats		Preu EURO	Parcial		Import

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
Ma d'obra								
	A013U001	h	Ajudant	16,000	/R x 28,90000	=	462,40000	
	A0121000	h	Oficial 1a	8,000	/R x 32,60000	=	260,80000	
					Subtotal:		723,20000	723,20000
Maquinària								
	C150N111	h	Camió grúa amb plataforma per al transport d'equips jornada nocturna	5,000	/R x 74,10000	=	370,50000	
	C170E000	h	Escombradora autopropulsada en jornada nocturna reuïda	5,000	/R x 64,50000	=	322,50000	
					Subtotal:		693,00000	693,00000
Materials								
	B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elements i mitjans auxiliars necessaris per executar la unitat.	2,100	x 1,00000	=	2,10000	
					Subtotal:		2,10000	2,10000
					DESPESES AUXILIARS	3,00 %		21,69600
					COST DIRECTE			1.439,99600
					DESPESES INDIRECTES	10,00 %		143,99960
					COST EXECUCIÓ MATERIAL			1.583,99560

P-46 KSEGP105 dia Subministrament d'aigua i d'energia a l'obra (amb grup electrogen insonoritzat complint l'Ordenança del Medi Ambient de Barcelona) per als treballs de perforació i injecció, incloent instal·lació provisional fixa en superfície degudament protegida i senyalitzada fins als punts de consum a l'interior del túnel i retirada final. Rend.: 1,000 388,60 €

			Unitats	Preu EURO		Parcial	Import
Ma d'obra							
A013U00N	h	Ajudant jornada nocturna reduïda	0,500	/R x 72,40000	=	36,20000	
				Subtotal:		36,20000	36,20000
Maquinària							
CZ114000	h	Grup electrógen de fins a 80 KVA insonoritzat i especialment preparat per a treballs nocturns en la via pública, transports i consums inclosos	5,000	/R x 52,70000	=	263,50000	
				Subtotal:		263,50000	263,50000
Materials							
B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elements i mitjans auxiliars necessaris per executar la unitat.	0,480	x 1,00000	=	0,48000	
				Subtotal:		0,48000	0,48000
Altres							
T600INT3	dia	Subministrament diari d'aigua per als treballs de perforació i injecció	1,000	x 52,00000	=	52,00000	
				Subtotal:		52,00000	52,00000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ			PREU
			DESPESES AUXILIARS	3,00 %		1,08600
			COST DIRECTE			353,26600
			DESPESES INDIRECTES	10,00 %		35,32660
			COST EXECUCIÓ MATERIAL			388,59260

P-47 KSEGP110 dia Jornada de treball d'equip submarí amb vehicle submergit operat remotament ROV per al control interior del col·lector sobreeixidor de la Ronda Litoral en Colón, amb tractament de les dades i bolcat dels resultats en format digital, incloent totes les eines i materials necessaris, en horari nocturn reduït. Rend.: 1,000 1.750,00 €

				Unitats	Preu EURO		Parcial	Import
Ma d'obra								
A015000N	h	Manobre especialista jornada nocturna reduïda		1,000	/R x 70,30000	=	70,30000	
					Subtotal:		70,30000	70,30000
Materials								
B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elements i mitjans auxiliars necessaris per executar la unitat.		18,500	x 1,00000	=	18,50000	
					Subtotal:		18,50000	18,50000
Altres								
T600INT4	dia	Equip submarí amb vehicle submergit operat remotament, en horari nocturn reduït		1,000	x 1.500,00000	=	1.500,00000	
					Subtotal:		1.500,00000	1.500,00000
					DESPESES AUXILIARS	3,00 %		2,10900
					COST DIRECTE			1.590,90900
					DESPESES INDIRECTES	10,00 %		159,09090
					COST EXECUCIÓ MATERIAL			1.749,99990

P-48 KSEGP119 u Inspecció i control durant l'execució dels tractaments, del correcte funcionament del sistema de drenatge i sanejament dels túnels, netejant-ho al final de cada jornada de treball. Rend.: 1,000 42,50 €

				Unitats	Preu EURO		Parcial	Import
Ma d'obra								
A013U00N	h	Ajudant jornada nocturna reduïda		0,500	/R x 72,40000	=	36,20000	
					Subtotal:		36,20000	36,20000
Materials								
B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elements i mitjans auxiliars necessaris per executar la unitat.		1,350	x 1,00000	=	1,35000	
					Subtotal:		1,35000	1,35000
					DESPESES AUXILIARS	3,00 %		1,08600
					COST DIRECTE			38,63600
					DESPESES INDIRECTES	10,00 %		3,86360
					COST EXECUCIÓ MATERIAL			42,49960

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
P-49	KSEGR001	u	Desmuntatge i retirada de mòdul Bicing existent (a l'estació 410 Pg. Colom - Les Rambles), amb mitjans manuals i mecànics amb recuperació de tot l'equipament (U's invertides) i el seu trasllat i recol·locació a l'altre extrem de la parada costat Moll de la Fusta (a l'estació Bicing 361), incloent transport, ancoratges de sustentació i nova instal·lació.	Rend.: 1,000			1.480,00	€
				Unitats	Preu EURO		Parcial	Import
Ma d'obra								
	A0121000	h	Oficial 1a	8,000	/R x 32,60000	=	260,80000	
	A013U001	h	Ajudant	16,000	/R x 28,90000	=	462,40000	
	A0111000	h	Encarregat d'obra	2,000	/R x 36,40000	=	72,80000	
					Subtotal:		796,00000	796,00000
Maquinària								
	C150N111	h	Camió grúa amb plataforma per al transport d'equips jornada nocturna	6,000	/R x 74,10000	=	444,60000	
	C2001000	h	Martell trencador manual en jornada noctura reduïda	6,000	/R x 5,40000	=	32,40000	
					Subtotal:		477,00000	477,00000
Materials								
	B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elements i mitjans auxiliars necessaris per executar la unitat.	48,570	x 1,00000	=	48,57000	
					Subtotal:		48,57000	48,57000
					DESPESES AUXILIARS	3,00 %		23,88000
					COST DIRECTE			1.345,45000
					DESPESES INDIRECTES	10,00 %		134,54500
					COST EXECUCIÓ MATERIAL			1.479,99500
P-50	KSEGR002	u	Desmuntatge i retirada de mòdul Bicing desplaçat (a l'estació 361), amb mitjans manuals i mecànics amb recuperació de tot l'equipament i el seu trasllat i recol·locació a l'altre extrem de la parada costat Colom (a l'estació Bicing 410), incloent transport, ancoratges de sustentació i nova instal·lació.	Rend.: 1,000			1.480,00	€
				Unitats	Preu EURO		Parcial	Import
Ma d'obra								
	A013U001	h	Ajudant	16,000	/R x 28,90000	=	462,40000	
	A0121000	h	Oficial 1a	8,000	/R x 32,60000	=	260,80000	
	A0111000	h	Encarregat d'obra	2,000	/R x 36,40000	=	72,80000	
					Subtotal:		796,00000	796,00000
Maquinària								
	C150N111	h	Camió grúa amb plataforma per al transport d'equips jornada nocturna	6,000	/R x 74,10000	=	444,60000	
	C2001000	h	Martell trencador manual en jornada noctura reduïda	6,000	/R x 5,40000	=	32,40000	
					Subtotal:		477,00000	477,00000
Materials								
	B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elements i mitjans auxiliars necessaris per executar la unitat.	48,570	x 1,00000	=	48,57000	

Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació
Tùnels Ronda del Litoral - Tram Colom-Moll de la Fusta Fase I
Abril 2025

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
					Subtotal:		48,57000	48,57000
					DESPESES AUXILIARS	3,00 %		23,88000
					COST DIRECTE			1.345,45000
					DESPESES INDIRECTES	10,00 %		134,54500
					COST EXECUCIÓ MATERIAL			1.479,99500
P-51	KSEGT001	u	Desplaçament a obra i retirada final d'equip de pintat de senyalització vial.	Rend.: 1,000			550,39	€
				Unitats	Preu EURO		Parcial	Import
Altres								
	T600INT9	u	Preparació, transport a obra i retirada final d'equip de pintat de senyalització vial	1,000	x 500,35000	=	500,35000	
					Subtotal:		500,35000	500,35000
					DESPESES AUXILIARS	3,00 %		0,00000
					COST DIRECTE			500,35000
					DESPESES INDIRECTES	10,00 %		50,03500
					COST EXECUCIÓ MATERIAL			550,38500
P-52	KSEGT002	u	Desplaçament a obra i retirada final d'equip complet per a ferms.	Rend.: 1,000			8.250,00	€
				Unitats	Preu EURO		Parcial	Import
Altres								
	T600INT8	u	Desplaçament a obra i retirada final d'equip complet de fresat de paviments asfàltics, camió per a reg, estenedora de mescles bituminoses i corró vibratori autopropulsat.	1,000	x 7.500,00000	=	7.500,00000	
					Subtotal:		7.500,00000	7.500,00000
					COST DIRECTE			7.500,00000
					DESPESES INDIRECTES	10,00 %		750,00000
					COST EXECUCIÓ MATERIAL			8.250,00000
P-53	TOI30005	m	Perforació en formigó fins a un diàmetre de 20 mm per a la col·locació de barres corrugades d'ancoratge d'acer inoxidable, inclòs segellat exterior i replè amb morter epòxi tipus Sikadur 42 anclajes, Mapefill SD o equivalent, amb neteja i càrrega de residus sobre contenidor.	Rend.: 3,000			30,70	€
				Unitats	Preu EURO		Parcial	Import
Ma d'obra								
	A013U00N	h	Ajudant jornada nocturna reduïda	1,000	/R x 72,40000	=	24,13000	
					Subtotal:		24,13000	24,13000
Maquinària								
	C200F000	h	Màquina taladradora	1,000	/R x 6,10000	=	2,03000	
					Subtotal:		2,03000	2,03000
Materials								
	B090INT7	kg	Resina epoxi per ancoratge	0,250	x 1,60000	=	0,40000	
	B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elements i mitjans	0,630	x 1,00000	=	0,63000	

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU
			auxiliars necessaris per executar la unitat.				
				Subtotal:		1,03000	1,03000
				DESPESES AUXILIARS	3,00 %		0,72390
				COST DIRECTE			27,91390
				DESPESES INDIRECTES	10,00 %		2,79139
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			30,70529
P-54	TRA10011	m²	Restitució amb morter de reparació de superfícies amb desperfectes mitjançant morter estructural tipus Mapegrout T60, Sikatop 122 o equivalent, amb paleta o llana fins restituir la massa de formigó perduda, igualant la superfície i el voltant amb tolerància màxima de 3 mm, fins a un màxim de 50 mm d'espessor, inclòs neteja final i càrrega de residus sobre contenidor.	Rend.: 10,000			114,20 €
				Unitats	Preu EURO	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A012100N	h	Oficial 1a jornada nocturna reduïda	1,000	/R x 81,50000 =	8,15000	
				Subtotal:		8,15000	8,15000
Maquinària							
	C1J2INT1	h	Equip i elements auxiliars per al tractament d'estructures amb aplicació, injecció o segellat amb productes específics en jornada nocturna reduïda	1,000	/R x 19,30000 =	1,93000	
				Subtotal:		1,93000	1,93000
Materials							
	B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elements i mitjans auxiliars necessaris per executar la unitat.	1,100	x 1,00000 =	1,10000	
	B090INT6	kg	Morter tixotròpic de reparació amb gran poder adherència	42,000	x 2,20000 =	92,40000	
				Subtotal:		93,50000	93,50000
				DESPESES AUXILIARS	3,00 %		0,24450
				COST DIRECTE			103,82450
				DESPESES INDIRECTES	10,00 %		10,38245
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			114,20695
P-55	TRB30007	m²	Repicat del formigó de les zones malmeses i deteriorades fins a sanejar-ho completament, descobrint les armadures en la seva totalitat, en una profunditat mínima de 10-15 cm en formigó, amb raspallat manual de les barres, inclòs neteja, càrrega manual de runa sobre contenidor.	Rend.: 2,500			71,70 €
				Unitats	Preu EURO	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A015000N	h	Manobre especialista jornada nocturna reduïda	2,000	/R x 70,30000 =	56,24000	
				Subtotal:		56,24000	56,24000
Maquinària							
	C1J2INT2	h	Equip de repicat, decapat, rebaix i neteja amb mitjans manuals.	1,000	/R x 12,60000 =	5,04000	

Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació
Tùnels Ronda del Litoral - Tram Colom-Moll de la Fusta Fase I
Abril 2025

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU
				Subtotal:		5,04000	5,04000
Materials							
	B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elements i mitjans auxiliars necessaris per executar la unitat.	2,210	x 1,00000 =	2,21000	
				Subtotal:		2,21000	2,21000
				DESPESES AUXILIARS	3,00 %		1,68720
				COST DIRECTE			65,17720
				DESPESES INDIRECTES	10,00 %		6,51772
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			71,69492
P-56	XPA2INT6	kg	Injecció a baixa pressió (fins 3 kp/cm2) de fissura o junta, amb resina epòxi súper fluida Denopox 40, Concresive 1360 o equivalent, per al tractament i reforç d'estructures, incloent subministrament de les resines i additius d'enduriment, segellats necessaris, preparació i bombeig de les mescles, moviments interns d'obra i càrrega manual a contenidor dels residus resultants, per Kg de resina injectada.	Rend.: 5,000			73,70 €
				Unitats	Preu EURO	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A012100N	h	Oficial 1a jornada nocturna reduïda	1,000	/R x 81,50000 =	16,30000	
				Subtotal:		16,30000	16,30000
Maquinària							
	C1J2INT1	h	Equip i elements auxiliars per al tractament d'estructures amb aplicació, injecció o segellat amb productes específics en jornada nocturna reduïda	1,000	/R x 19,30000 =	3,86000	
				Subtotal:		3,86000	3,86000
Materials							
	B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elements i mitjans auxiliars necessaris per executar la unitat.	0,820	x 1,00000 =	0,82000	
	B090INT3	kg	Resina epoxi d'injecció de molt baixa viscositat, menor de 250 mPas.	1,030	x 44,20000 =	45,53000	
				Subtotal:		46,35000	46,35000
				DESPESES AUXILIARS	3,00 %		0,48900
				COST DIRECTE			66,99900
				DESPESES INDIRECTES	10,00 %		6,69990
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			73,69890

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES ALÇADES

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ			PREU	
	KSEGP030	u	Partida alçada a justificar a preus de Projecte (pressupost de l'annex núm. 7) per al desenvolupament del Pla de Control de Qualitat de l'obra.	Rend.:	1,000	1.650,00	€
	PPA900SS	PA	Desenvolupament del Pla de Seguretat i Salut segons l'Estudi de Seguretat i Salut desglossat del Projecte.	Rend.:	1,000	9.750,00	€

Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació
Tùnels Ronda del Litoral - Tram Colom-Moll de la Fusta Fase I
Abril 2025

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

ALTRES

CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU	
T600INT1	u	Preparació i transport de material i maquinària, desplaçament de personal especialitzat, inclòs equips d'injecció i de perforació, així com útils necessaris.	8.420,00000	€
T600INT2	dia	Equip complet de tall dels carrils de la Ronda, incloent mesures de senyalització i control, així com la maquinària i els materials necessaris, en horari nocturn reduït.	2.500,00000	€
T600INT3	dia	Subministrament diari d'aigua per als treballs de perforació i injecció	52,00000	€
T600INT4	dia	Equip submarí amb vehicle submergit operat remotament, en horari nocturn reduït	1.500,00000	€
T600INT5	dia	Equip de topografia per al seguiment de la instrumentació instal·lada	800,00000	€
T600INT6	dia	Equip d'execució in situ de penetròmetres DPSH	1.200,00000	€
T600INT8	u	Desplaçament a obra i retirada final d'equip complet de fresat de paviments asfàltics, camió per a reg, estenedora de mescles bituminoses i corró vibratori autopropulsat.	7.500,00000	€
T600INT9	u	Preparació, transport a obra i retirada final d'equip de pintat de senyalització vial	500,35000	€

ANNEX NÚM. 11
ESTADÍSTICA PARTIDES

TRACTAMENT AMB INJECCIONS DEL TERRENY SOTA LA LLOSA DE FONAMENTACIÓ DELS TÚNELS DE LA RONDA DEL LITORAL EN EL TRAM COLOM - MOLL DE LA FUSTA. FASE I

ANNEX NÚM. 11 - ESTADISTICA DE PARTIDES

Com a resum econòmic de la inversió que representa el Projecte de **"Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació dels túnels de la Ronda del Litoral en el Tram Colom - Moll de la Fusta. Fase I"**, s'inclou seguidament la relació de les partides o unitats d'obra a realitzar ordenades de major a menor import dins del pressupost d'execució material de l'obra.

L'import total d'aquestes partides ascendeix a la quantitat de 479.400,00 €, que incrementat en un 13 % de despeses generals i un 6 % de benefici industrial, porta a un pressupost d'execució per contracte de l'obra (PEC abans IVA) de 570.486,00 €.

Barcelona, abril de 2025

- -

ESTADÍSTICA DE PARTIDES

Màscara d´entrada: * (Ordenació per import)

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	%	%ACUM
1	KSEGP100	dia	Equip complet de tall dels carrils de la Ronda, incloent mesures de senyalització i control, així com la maquinària i els materials necessaris, en horari nocturn reduït.	2.850,00	30,00	85.500,00	17,83	17,83
2	KSEGP007	u	Trasllat a obra des de zona d'emplaçament exterior i retirada al final de la jornada, d'equip d'injecció amb els útils corresponents, incloent muntatge de la conducció d'injecció des de la central exterior fins al punt de treball.	1.740,00	30,00	52.200,00	10,89	28,72
3	KSEGP003	u	Trasllat a obra des de zona d'emplaçament exterior i retirada al final de la jornada, d'equip de perforació amb els útils d'avanç corresponents, incloent muntatges i desmuntatges.	1.410,00	30,00	42.300,00	8,82	37,55
4	KSEGP010	kg	Injecció amb beurada de ciment CEM I-42,5 SR, relació c/a <= 0,55 amb addició de bentonita, en injecció repetitiva i selectiva (IRS) per vàlvules antiretorn amb obturador doble, en treballs de consolidació i compactació del terreny en profunditat, incloent subministrament dels materials, preparació i bombeig de les mescles, moviments interns d'obra i càrrega manual a contenidor dels residus resultants, per Kg de matèria seca injectada.	0,42	93.309,95	39.190,18	8,17	45,72
5	KSEGP012	u	Obturació de vàlvula antiretorn per a injecció repetitiva i selectiva del terreny amb beurades de ciment o microciment amb pressió suficient per a l'obertura de la vàlvula i control paramètric del progrés de la injecció, amb p.p. d'obturadors, barillatges, vàlvules i manòmetres.	79,50	438,00	34.821,00	7,26	52,99
6	KSEGP004	m	Perforació vertical o inclinada (i = 15º) de llosa existent a rotació amb corona de diamant per a formació de trepant d'injecció de diàmetre fins a 90 mm, amb extracció de testimoni i emmagatzematge exterior, incloent l'esgotament i la canalització de l'aigua freàtica si fos necessari, així com els moviments interns d'obra i la càrrega manual a contenidor dels residus resultants.	294,40	67,55	19.886,72	4,15	57,13

Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació
Tùnels Ronda del Litoral - Tram Colom-Moll de la Fusta Fase I
Abril 2025

ESTADÍSTICA DE PARTIDES

Màscara d´entrada: * (Ordenació per import)

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	%	%ACUM
7	KSEGP009	u	Formació de tap fusible d'escuma de poliuretà d'alta densitat a nivell de paviment segellant els caps de les perforacions, incloent la seva retirada posterior abans de l'inici de la següent fase d'injecció.	56,60	338,00	19.130,80	3,99	61,12
8	KSEGP005	m	Perforació vertical de llosa existent a rotació amb corona de diamant per a formació de trepant de control de diàmetre fins a 60 mm, amb extracció de testimoni i emmagatzematge exterior, incloent l'esgotament i la canalització de l'aigua freàtica si fos necessari, així com els moviments interns d'obra i la càrrega manual a contenidor dels residus resultants.	257,80	69,60	17.942,88	3,74	64,87
9	KSEGP008	m	Subministrament i col·locació de tub maniguet metàl·lic d'acer de diàmetre 60,3 x 52,3 mm, amb maniguets cada 33 cm (tres per metre), incloent centradors al terreny, elements d'unió i suspensió, així com p.p .d'obturadors, barillatges, vàlvules i manòmetres.	96,10	164,60	15.818,06	3,30	68,17
10	KSEGP105	dia	Subministrament d'aigua i d'energia a l'obra (amb grup electrogen insonoritzat complint l'Ordenança del Medi Ambient de Barcelona) per als treballs de perforació i injecció, incloent instal·lació provisional fixa en superfície degudament protegida i senyalitzada fins als punts de consum a l'interior del túnel i retirada final.	388,60	30,00	11.658,00	2,43	70,60
11	XPA2INT6	kg	Injecció a baixa pressió (fins 3 kp/cm2) de fissura o junta, amb resina epòxi súper fluida Denopox 40, Concresive 1360 o equivalent, per al tractament i reforç d'estructures, incloent subministrament de les resines i additius d'enduriment, segellats necessaris, preparació i bombeig de les mescles, moviments interns d'obra i càrrega manual a contenidor dels residus resultants, per Kg de resina injectada.	73,70	156,00	11.497,20	2,40	73,00

ESTADÍSTICA DE PARTIDES

Màscara d´entrada: * (Ordenació per import)

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	%	%ACUM
12	TRA10011	m²	Restitució amb morter de reparació de superfícies amb desperfectes mitjançant morter estructural tipus Mapegrout T60, Sikatop 122 o equivalent, amb paleta o llana fins restituir la massa de formigó perduda, igualant la superfície i el voltant amb tolerància màxima de 3 mm, fins a un màxim de 50 mm d'espessor, inclòs neteja final i càrrega de residus sobre contenidor.	114,20	94,80	10.826,16	2,26	75,25
13	KSEGP011	kg	Injecció amb beurada de microciment amb partícules de granulometria inferior a 12 micres, incloent additius específics, en injecció repetitiva i selectiva (IRS) per vàlvules antiretorn amb obturador doble, en treballs de consolidació i compactació del terreny en profunditat, incloent subministrament dels materials, preparació i bombeig de les mescles, moviments interns d'obra i càrrega manual a contenidor dels residus resultants, per Kg de matèria seca injectada.	4,40	2.320,00	10.208,00	2,13	77,38
14	PPA900SS	PA	Desenvolupament del Pla de Seguretat i Salut segons l'Estudi de Seguretat i Salut desglossat del Projecte.	9.750,00	1,00	9.750,00	2,03	79,42
15	KSEGP002	u	Desplaçament, muntatge i desmuntatge en obra de central d'injecció completa, dipòsits de ciment, dosificadors, mescladores, bombes, tubs de pressió, barillatges, vàlvules, obturadors, injectors i demés útils necessaris, així com de l'equip de perforació dels trepants d'injecció i de control, incloent retirada final.	9.470,00	1,00	9.470,00	1,98	81,39
16	KSEGP110	dia	Jornada de treball d'equip submarí amb vehicle submergit operat remotament ROV per al control interior del col·lector sobreeixidor de la Ronda Litoral en Colón, amb tractament de les dades i bolcat dels resultats en format digital, incloent totes les eines i materials necessaris, en horari nocturn reduït.	1.750,00	5,00	8.750,00	1,83	83,22

Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació
Tùnels Ronda del Litoral - Tram Colom-Moll de la Fusta Fase I
Abril 2025

ESTADÍSTICA DE PARTIDES

Màscara d´entrada: * (Ordenació per import)

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	%	%ACUM
17	KSEGP006	m	Perforació vertical o inclinada (i = 15º) de trepant d'injecció de diàmetre fins a 90 mm a rotació sistema OD amb avanç simultani de revestiment exterior i barillatge de perforació interior, en qualsevol tipus de terreny fins i tot en presència de materials gruixuts amb còdols, incloent l'esgotament i la canalització de l'aigua freàtica si fos necessari, la col·locació dels tubs maniguet segons es retira el revestiment exterior, així com els moviments interns d'obra i la càrrega manual a contenidor dels residus resultants.	88,70	97,05	8.608,34	1,80	85,01
18	KSEGT002	u	Desplaçament a obra i retirada final d'equip complet per a ferms.	8.250,00	1,00	8.250,00	1,72	86,73
19	KSEGP020	kg	Injecció de resina expansiva bicomponent de poliuretà de baixa viscositat tipus MasterRoc MP355, SikaInjection-201 o equivalent, per al tractament i/o colmatació del terreny, incloent subministrament de les resines i additius d'enduriment, segellats necessaris, preparació i bombeig de les mescles, moviments interns d'obra i càrrega manual a contenidor dels residus resultants, per Kg de resina injectada.	67,30	121,00	8.143,30	1,70	88,43
20	KSEGP050	dia	Jornada de treball d'equip de topografia per al seguiment de la instrumentació instal·lada (prismes, claus de convergència i fites d'anivellament) en horari nocturn reduït, incloent l'ús dels aparells topogràfics, de control i de mesura necessaris, així com la part proporcional dels mitjans informàtics que es precisin per al tractament de les dades i el bolcat dels resultats en format digital.	880,00	8,00	7.040,00	1,47	89,90
21	KSEGP001	u	Preparació de zona per a l'emplaçament exterior de la instal·lació fixa d'injecció i emmagatzematge dels equips i materials d'obra així com dels serveis generals, incloent reposició posterior a la finalització de l'actuació de la superfície ocupada al seu estat inicial.	6.350,00	1,00	6.350,00	1,32	91,23

ESTADÍSTICA DE PARTIDES

Màscara d´entrada: * (Ordenació per import)

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	%	%ACUM
22	F9H11BC2	t	Paviment de mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 22 bin BC 35/50 S, amb betum millorat amb cautxú, de granulometria semidensa per a capa intermèdia i granulat calcari, estesa i compactada	114,20	34,80	3.974,16	0,83	92,06
23	KSEGP040	dia	Jornada de treball d'equip d'execució in situ de penetròmetres DPSH per al seguiment del tractament realitzat en horari nocturn reduït, incloent l'equip de penetració dinàmica, el personal especialitzat, així com la part proporcional dels mitjans que es precisin per al tractament de les dades i el bolcat dels resultats en format digital.	1.320,00	3,00	3.960,00	0,83	92,88
24	F9H117C1	t	Paviment de mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 16 surf BC 35/50 S, amb betum millorat amb cautxú, de granulometria semidensa per a capa de trànsit i granulat granític, estesa i compactada	128,10	20,84	2.669,60	0,56	93,44
25	F219W015	m²	Fresat per cm de paviment asfàltic fins a un gruix màxim de 10 cm, amb escombrat i càrrega manual i mecànica a contenidor dels residus resultants.	1,10	2.064,00	2.270,40	0,47	93,91
26	TRB30007	m²	Repicat del formigó de les zones malmeses i deteriorades fins a sanejar-ho completament, descobrint les armadures en la seva totalitat, en una profunditat mínima de 10-15 cm en formigó, amb raspallat manual de les barres, inclòs neteja, càrrega manual de runa sobre contenidor.	71,70	31,60	2.265,72	0,47	94,38
27	F2RAM3G0	m³	Deposició controlada a dipòsit autoritzat de barrejats inerts procedents de construcció o demolició amb codis 15.01.01 (envasos de paper i cartó), 170107 (demolicions) i 170904 (residus barrejats), segons Llista Europea de Residus (Llei 7/2022), mesurat sobre perfil teòric.	30,80	55,00	1.694,00	0,35	94,74
28	F2R3MNT2	m³	Càrrega i transport amb dúmper, camió o contenidor de residus inerts o no especials classificats i separats per fraccions segons RD 105/2008, fins a instal·lació autoritzada de gestió de residus, incloent temps d'espera en les càrregues i descàrregues, així com els moviments interiors d'obra, mesurat sobre perfil teòric.	30,40	55,00	1.672,00	0,35	95,09

Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació
Tùnels Ronda del Litoral - Tram Colom-Moll de la Fusta Fase I
Abril 2025

ESTADÍSTICA DE PARTIDES

Màscara d´entrada: * (Ordenació per import)

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	%	%ACUM
29	KSEGP030	u	Partida alçada a justificar a preus de Projecte (pressupost de l'annex núm. 7) per al desenvolupament del Pla de Control de Qualitat de l'obra.	1.650,00	1,00	1.650,00	0,34	95,43
30	F219Z0X0	m²	Subministrament i col·locació de malla de reforç de paviment asfàltic, de fibra de vidre en sentit longitudinal i de carboni en direcció transversal, impregnada en betum (aprox. 250 g/m2), obertura de malla 15 x 15 mm i resistència a tracció mínim 120 kN/m, designació S&P Carbophalt G o equivalent, inclòs solapaments necessaris, amb neteja final i retirada de restes.	53,50	30,00	1.605,00	0,33	95,77
31	KSEGP033	u	Instal·lació de clau de convergència incloent ancoratges a l'estructura, mitjans d'elevació i retirada final.	145,00	11,00	1.595,00	0,33	96,10
32	KSEGP101	u	Neteja al final de les obres de tot l'àmbit de l'actuació, tant a l'exterior al Passeig de Colom com a l'interior dels túnels de la Ronda, restituint a la seva posició inicial tota la superfície que va ser ocupada.	1.584,00	1,00	1.584,00	0,33	96,43
33	KSEGR001	u	Desmuntatge i retirada de mòdul Bicing existent (a l'estació 410 Pg. Colom - Les Rambles), amb mitjans manuals i mecànics amb recuperació de tot l'equipament (U's invertides) i el seu trasllat i recol·locació a l'altre extrem de la parada costat Moll de la Fusta (a l'estació Bicing 361), incloent transport, ancoratges de sustentació i nova instal·lació.	1.480,00	1,00	1.480,00	0,31	97,05
34	KSEGR002	u	Desmuntatge i retirada de mòdul Bicing desplaçat (a l'estació 361), amb mitjans manuals i mecànics amb recuperació de tot l'equipament i el seu trasllat i recol·locació a l'altre extrem de la parada costat Colom (a l'estació Bicing 410), incloent transport, ancoratges de sustentació i nova instal·lació.	1.480,00	1,00	1.480,00	0,31	96,74
35	KSEGP032	u	Instal·lació de prisma de control topogràfic incloent ancoratges a l'estructura, mitjans d'elevació i retirada final.	125,00	11,00	1.375,00	0,29	97,33

ESTADÍSTICA DE PARTIDES

Màscara d´entrada: * (Ordenació per import)

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	%	%ACUM
36	KSEGP119	u	Inspecció i control durant l'execució dels tractaments, del correcte funcionament del sistema de drenatge i sanejament dels túnels, netejant-ho al final de cada jornada de treball.	42,50	30,00	1.275,00	0,27	97,60
37	KSEGP026	m	Perforació de trepant de control de diàmetre fins a 60 mm a rotació sistema OD amb avanç simultani de revestiment exterior i barillatge de perforació interior, en qualsevol tipus de terreny fins i tot en presència de materials gruixuts amb còdols, incloent l'esgotament i la canalització de l'aigua freàtica si fos necessari, així com els moviments interns d'obra i la càrrega manual a contenidor dels residus resultants.	71,20	17,10	1.217,52	0,25	97,85
38	KSEGP057	u	Perforació de trepant d'injecció per al reforç d'estructures amb resines epòxi de molt baixa viscositat de diàmetre fins a 16 mm i profunditat fins a aconseguir la junta, així com subministrament i col·locació d'injectors de diàmetre aproximat 10 mm, incloent segellats amb adhesiu epòxi dels trepants i de la junta, injecció prèvia amb aire, retirada posterior dels injectors, neteja final i regularització de les superfícies.	41,90	24,00	1.005,60	0,21	98,06
39	KSEGP028	u	Transport, instal·lació en obra i retirada al final de la jornada d'equip complet per a la realització d'injeccions de resines expansives a pressió, incloent l'equip de perforació dels trepants d'injecció, mescladora, bomba, tubs de pressió, injectors i demés útils necessaris.	245,00	4,00	980,00	0,20	98,27
40	K21117INT	kg	Subministrament i col·locació d'armat d'acer inoxidable en barra corrugada segons norma UNE 7474-1 límit elàstic mínim 500 Mpa, inclòs el doblegament, soldatge, pèrdues per tall de les barres, cavalcaments, ancoratges, separadors i pèrdues de laminació.	7,90	110,60	873,74	0,18	98,45

Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació
Tùnels Ronda del Litoral - Tram Colom-Moll de la Fusta Fase I
Abril 2025

ESTADÍSTICA DE PARTIDES

Màscara d´entrada: * (Ordenació per import)

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	%	%ACUM
41	KSEGP058	u	Transport, instal·lació en obra i retirada al final de la jornada d'equip complet per a la realització d'injeccions de resines epòxi a baixa pressió, incloent l'equip de perforació dels trepants d'injecció, mescladora, bomba, tubs de pressió, injectors i demés útils necessaris.	245,00	3,00	735,00	0,15	98,60
42	F219Z020	m²	Alliberament de junta de dilatació en llosa de fonamentació amb obertura longitudinal amb disc, polit de la superfície de formigó i interposició de làmina bituminosa LBM-40-FV segons norma UNE 104401 adherida al suport als extrems (prèvia capa de imprimació aprox. 300 gr/m²) i lliure al centre, neteja final i càrrega de residus sobre contenidor.	88,30	7,90	697,57	0,15	98,75
43	F219U115	m²	Demolició de paviment asfàltic fins a descobrir la superfície de la llosa de fonamentació, amb mitjans mecànics i manuals i càrrega de runa sobre contenidor.	20,70	31,60	654,12	0,14	98,88
44	F9J13K40	m²	Reg d'adherència amb emulsió bituminosa catiònica modificada amb polímers tipus C60BP3/BP2 ADH, amb dotació 1 kg/m²	2,50	258,00	645,00	0,13	99,02
45	F9J12P40	m²	Reg d'imprimació amb emulsió bituminosa catiònica tipus C60BF4 IMP, amb dotació 1 kg/m².	2,40	258,00	619,20	0,13	99,15
46	KSEGT001	u	Desplaçament a obra i retirada final d'equip de pintat de senyalització vial.	550,39	1,00	550,39	0,11	99,26
47	KSEGP027	u	Perforació de trepant d'injecció per al tractament d'estanquitat del terreny amb resines expansives de poliuretà de diàmetre fins a 16 mm i profunditat fins a perforar la pantalla i penetrar en el terreny del trasdós, així com subministrament i col·locació d'injectors amb llança de diàmetre aproximat 10 mm, incloent segellats amb adhesiu epòxi dels trepants i de les juntes, injecció prèvia amb aire, retirada posterior dels injectors, neteja final i regularització de les superfícies.	48,30	11,00	531,30	0,11	99,37

ESTADÍSTICA DE PARTIDES

Màscara d´entrada: * (Ordenació per import)

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	%	%ACUM
48	F219X015	u	Subministrament i col·locació d'espira magnètica de llaç inductiu amb cable d'interconnexió apantallat per evitar interferències, disposat dins d'una malla de PVC per assegurar l'estanquitat, en jornada nocturna reduïa.	127,80	4,00	511,20	0,11	99,48
49	FBA1G110	m	Pintat sobre paviment de faixa contínua lateral de senyalització horitzontal i central discontinua de separació de carrils, de color blanca o groga, amb pintura reflectora i microesferes de vidre (si així se sol·licita), amb màquina autopropulsada o semimanual.	4,80	99,00	475,20	0,10	99,58
50	KSEGP019	m	Segellat de junta o fissura amb morter tixotròpic de gran poder adherència, Mapegrout T60, Sikatop 122 o equivalent, prèvia obertura dels llavis de la junta o fissura en forma de ´´V´´ mitjançant serra de tall manual amb ample i profunditat aproximada de 10 mm, amb aspiració contínua de la pols, incloent neteja i càrrega manual a contenidor dels residus resultants.	109,60	4,00	438,40	0,09	99,67
51	F219V010	m	Tall de paviment asfàltic de qualsevol tipus amb disc de diamant amb càrrega manual a contenidor dels residus resultants.	7,80	46,80	365,04	0,08	99,75
52	KSEGP036	u	Ajudes d'obra civil i ram de paleta als control a realitzar compresos en el Pla d'Auscultació de l'obra, segons protocol del propi Pla d'Auscultació.	330,00	1,00	330,00	0,07	99,82
53	KSEGP035	u	Ajudes d'obra civil i ram de paleta als assajos a realitzar compresos en el Pla de Control de Qualitat del Projecte, segons protocol del propi Pla de Control.	250,00	1,00	250,00	0,05	99,87
54	TOI30005	m	Perforació en formigó fins a un diàmetre de 20 mm per a la col·locació de barres corrugades d'ancoratge d'acer inoxidable, inclòs segellat exterior i replè amb morter epòxi tipus Sikadur 42 anclajes, Mapefill SD o equivalent, amb neteja i càrrega de residus sobre contenidor.	30,70	8,00	245,60	0,05	99,92
55	KSEGP034	u	Instal·lació de fita d'anivellament incloent elements de fixació i retirada final.	54,90	4,00	219,60	0,05	99,97

Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació
Tùnels Ronda del Litoral - Tram Colom-Moll de la Fusta Fase I
Abril 2025

ESTADÍSTICA DE PARTIDES

Màscara d´entrada: * (Ordenació per import)

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	%	%ACUM
56	F2RAM3X0	m³	Deposició controlada a dipòsit autoritzat de residus barrejats especials, amb codi 170903, segons Llista Europea de Residus (Llei 7/2022), mesurat sobre perfil teòric.	66,00	1,50	99,00	0,02	99,99
57	F2R3MNX2	m³	Càrrega i transport amb vehicle preparat i homologat de residus especials fins a instal·lació autoritzada de gestió de residus especials, incloent temps d'espera en les càrregues i descàrregues, així com els moviments interiors d'obra, mesurat sobre perfil teòric.	44,00	1,50	66,00	0,01	00,00

ESTADÍSTICA DE PARTIDES

Màscara d´entrada: * (Ordenació per import)

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	%	%ACUM
58	F000SE01	u	El present pressupost estableix la valoració de les obres definides en el Projecte ´´Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació dels túnels de la Ronda del Litoral en el Tram Colom - Moll de la Fusta. Fase I´´. Estiguin o no expressament contemplades, l'encàrrec inclou la realització de totes aquelles unitats i treballs necessaris per al compliment del seu objecte. Totes les instal·lacions, equipaments i acopis es posaran en llocs prèviament acordats amb els responsables de Manteniment de les Rondes, compatibilitzant els treballs durant l'execució amb les tasques habituals de conservació i vigilància dels túnels. Totes les obres es realitzaran en jornada nocturna reduïda les nits de dilluns a divendres de 0:00 h a 4:00 h amb coordinació permanent i sota les directrius del Servei de Manteniment de les Rondes en tot allò relatiu a les operacions de tall diari de circulació en la Ronda, així com a les mesures de senyalització i seguretat viària a implementar. Respecte de l'actuació de reforç estructural projectada en la junta del pQ 10.838, per a la seva correcta execució es precisarà un tall continu de la Ronda d'un cap de setmana, des de les 0:00 h de la nit del divendres fins a les 4:00 h del dilluns següent. Els rendiments d'execució, l'assignació dels recursos necessaris i els preus de les diferents unitats d'obra s'han establert prenent en consideració aquesta circumstància. Els preus comprenen el subministrament, manipulació i emprament de tots els materials, maquinària, mitjans auxiliars i mà d'obra que es precisi, així com quantes operacions calguin per a la perfecta execució de la unitat d'obra corresponent, inclòs el subministrament d'energia elèctrica i d'aigua. L'execució d'unitats d'obra que no estiguin explícitament precisades, es farà segons el que disposi per a elles Direcció d'Obra, redactant-se	0,00	1,00	0,00	0,00	00,00

ESTADÍSTICA DE PARTIDES

Màscara d´entrada: * (Ordenació per import)

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	%	%ACUM
			un nou preu contradictòriament basant-se, en quant resulti d'aplicació, en la present relació de preus. L'amidament dels preus unitaris que s'inclou es orientatiu per a la millor comprensió dels treballs a realitzar, aplicant-se en obra el que resulti del replanteig in situ de les activitats definides. En cap cas aquest amidament constitueix un criteri contractual d'abonament de la unitat.					

ANNEX NÚM. 12

CLASSIFICACIÓ DEL CONTRACTISTA

TRACTAMENT AMB INJECCIONS DEL TERRENY SOTA LA LLOSA DE FONAMENTACIÓ DELS TÚNELS DE LA RONDA DEL LITORAL EN EL TRAM COLOM - MOLL DE LA FUSTA. FASE I

ANNEX NÚM. 12 - CLASSIFICACIÓ DEL CONTRACTISTA

En el present annex es justifica sobre la base del pressupost de les obres definides en el Projecte de **"Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació dels túnels de la Ronda del Litoral en el Tram Colom - Moll de la Fusta. Fase I"** i del seu termini d'execució, la classificació exigible als Contractistes que concorrin a la licitació segons s'estableix en la Llei de Contractes del Sector Públic (Llei 9/2017 de 8 de novembre) i en el seu Reglament General (RD 1098/2001 de 12 d'octubre, modificat pel RD 773/2015 de 28 d'agost).

El resumen per capítols dels treballs projectats respon al següent quadre de valors en EM.

RESUM DE PRESSUPOST

NIVELL 2: CAPÍTOL			Import
Capitol	01.00	Condicions d'execució	0,00
Capitol	01.01	Treballs generals	126.272,00
Capitol	01.02	Tractaments de consolidació	169.968,14
Capitol	01.03	Tractaments puntuals	39.356,95
Capitol	01.04	Tram prova direcció Besós	92.290,36
Capitol	01.05	Auscultació i Control	16.419,60
Capitol	01.06	Reposicions	21.811,95
Capitol	01.07	Gestió de Residus	3.531,00
Capitol	01.08	Seguretat i Salut	9.750,00
Obra	**01**	**Pressupost Tractament Injecció llosa Ronda Litoral Fase I**	**479.400,00**
			479.400,00

Els imports anteriors incrementats en el 19% de despeses generals i benefici industrial, determinen els valors a considerar per a definir la classificació exigible.

D'aquestes partides les úniques que superen el 20% del pressupost total son,

- ✓ Treballs generals, Grup G "Viales y pistas", subgrup 6, "Obras viales sin cualificación específica"
- ✓ Tractaments de consolidació i puntuals, Grup K "Especiales", subgrup 2, "Sondeos, inyecciones y pilotajes"

D'acord amb l'anterior es proposa la següent classificació,

Classificació Contractista - Grup G (subgrup 6 - cat. 1) i Grupo K (subgrup 2 - cat. 2) -

Barcelona, abril de 2025

- -

DOCUMENT NÚM. 2

PLÀNOLS



ÍNDEX DE PLÀNOLS

01 Situació , Emplaçament i Index
02 Estat Actual
03 Reconeixement Geotècnic Previ
04 Tractaments de Consolidació
05 Tractaments Puntuals
06 Pla d'Ascultació
07 Desviament de Trànsit

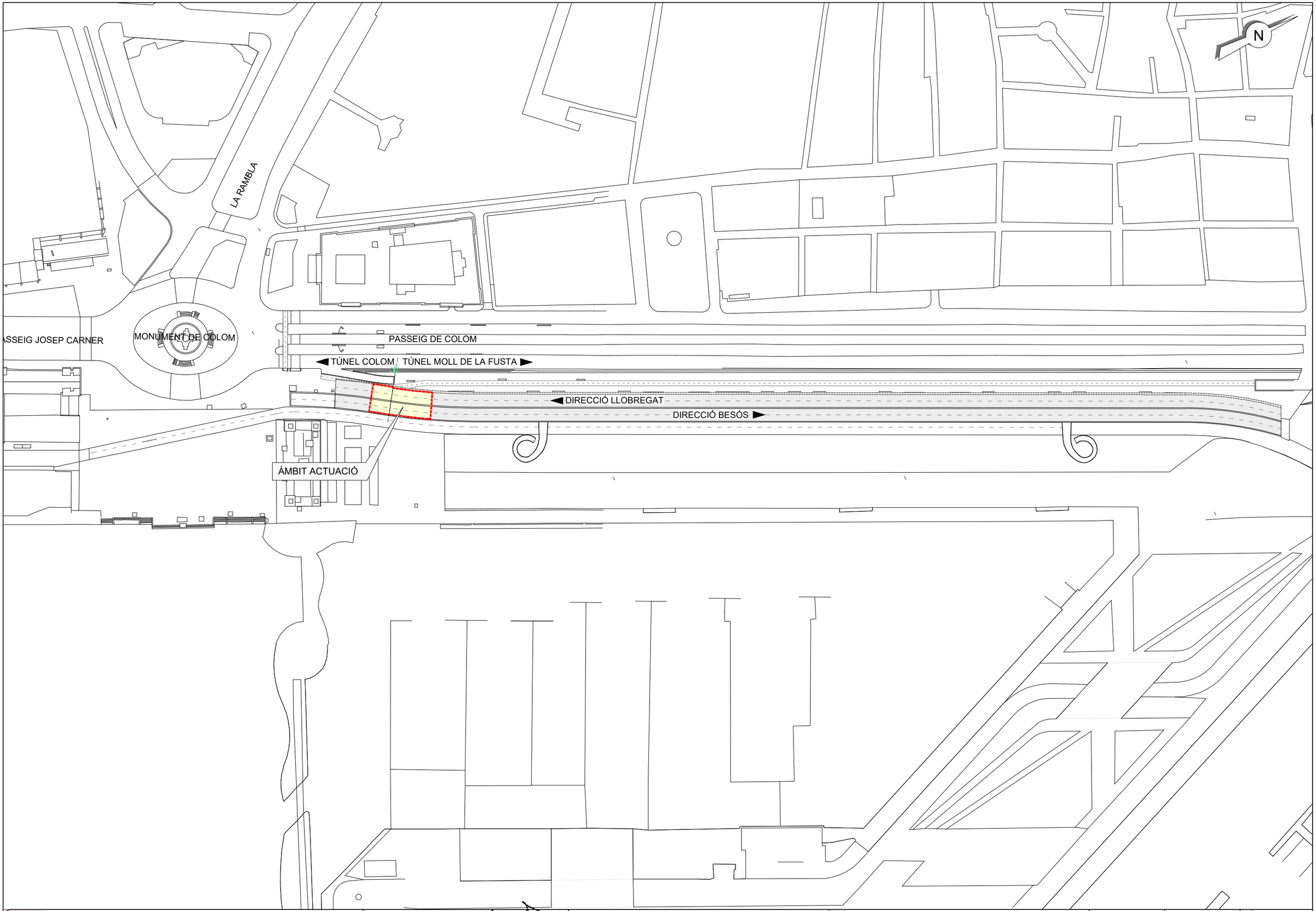
Ajuntament de Barcelona

PROJECTISTA:
SEGOS management
Javier Gete-Alonso
Enginyer de Camins

PROJECTE:
Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació dels túnels de la Ronda del Litoral en el Tram Colom - Moll de la Fusta. Fase 1

DENOMINACIÓ:
Situació, Emplaçament i Índex
Situació

ESCALA:	DATA	PLÀNOL
1/3.000	Abril 2025	1
ARXIU CAD	01_1 Situacio i Index.dwg	1 DE 2



Ajuntament de Barcelona

PROJECTISTA:
SEGOS management
Javier Gete-Alonso
Enginyer de Camins

PROJECTE:
Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació dels túnels de la Ronda del Litoral en el Tram Colom - Moll de la Fusta. Fase 1

DENOMINACIÓ:
Situació, Emplaçament i Índex
Emplaçament

ESCALA:	DATA	PLÀNOL
1/2000	Abril 2025	1
ARXIU CAD: 01_2 Emplaçament.dwg		2 DE 2



PLANTA

ÀMBIT ACTUACIÓ

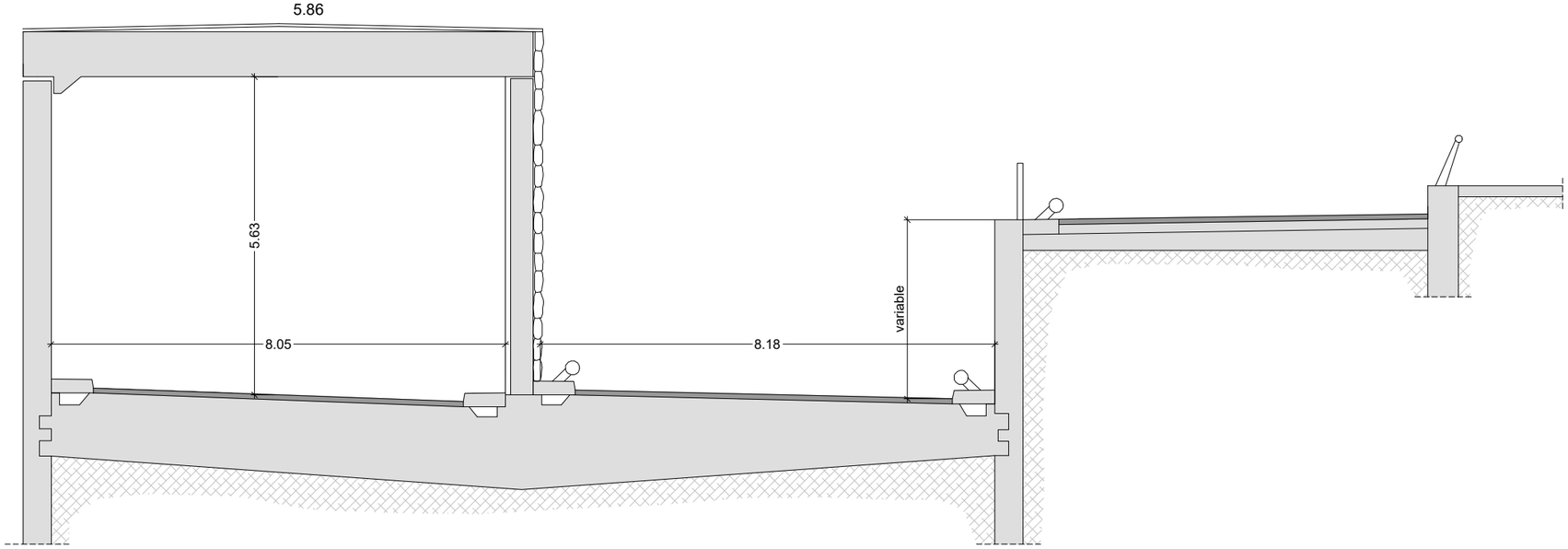
Ajuntament de Barcelona

PROJECTISTA:
SEGOS management
Javier Gete-Alonso
Enginyer de Camins

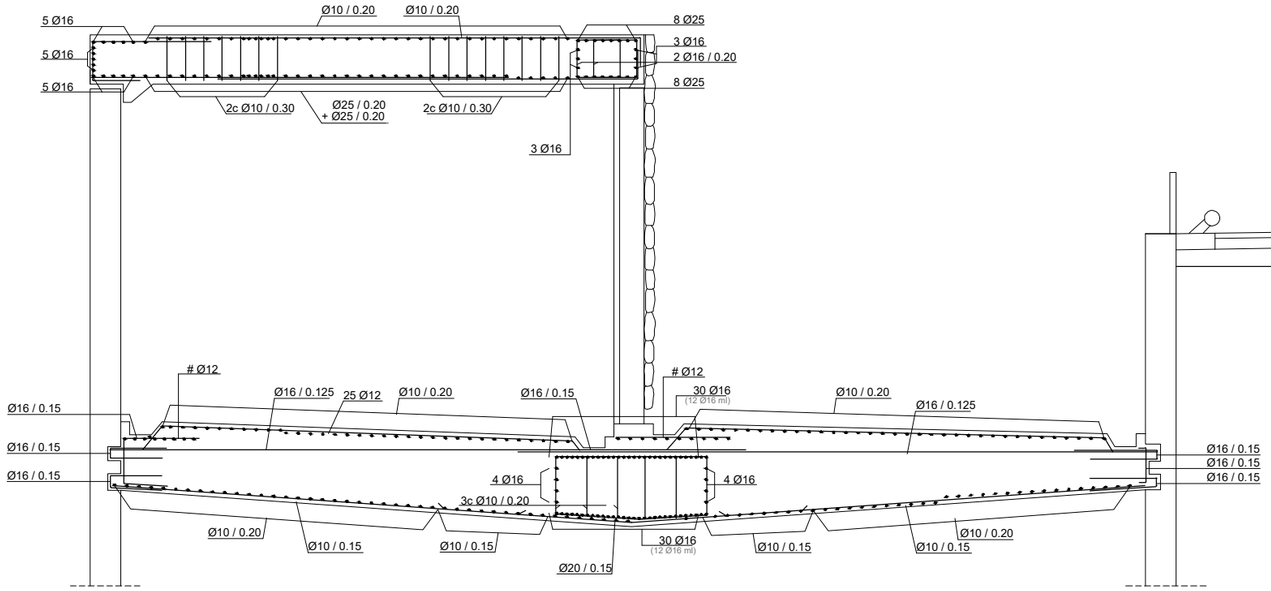
PROJECTE:
Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació dels túnels de la Ronda del Litoral en el Tram Colom - Moll de la Fusta. Fase 1

DENOMINACIÓ:
Estat Actual
Planta

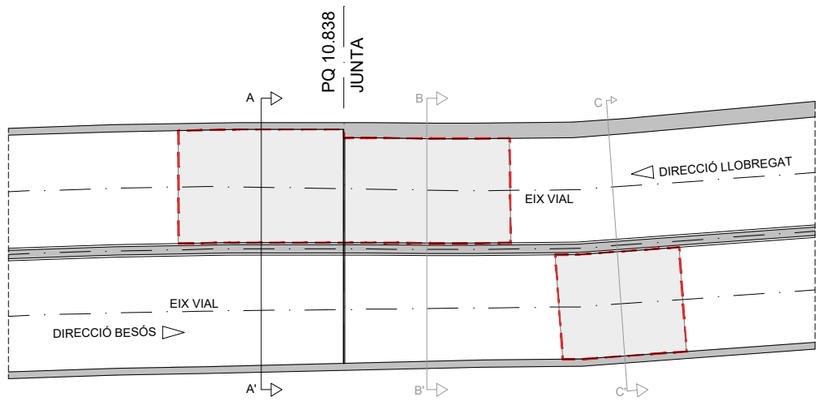
ESCALA:	DATA	PLÀNOL
1/150	Abril 2025	2
ARXIU CAD: 02_1 EA Planta.dwg		1 DE 3



SECCIÓ A-A'



SECCIÓ A-A'
ARMAT



PLANTA GUIA

NOTA: DADES OBTINGUDES DE L'EXPEDIENT AS-BUILT TRAM COLOM

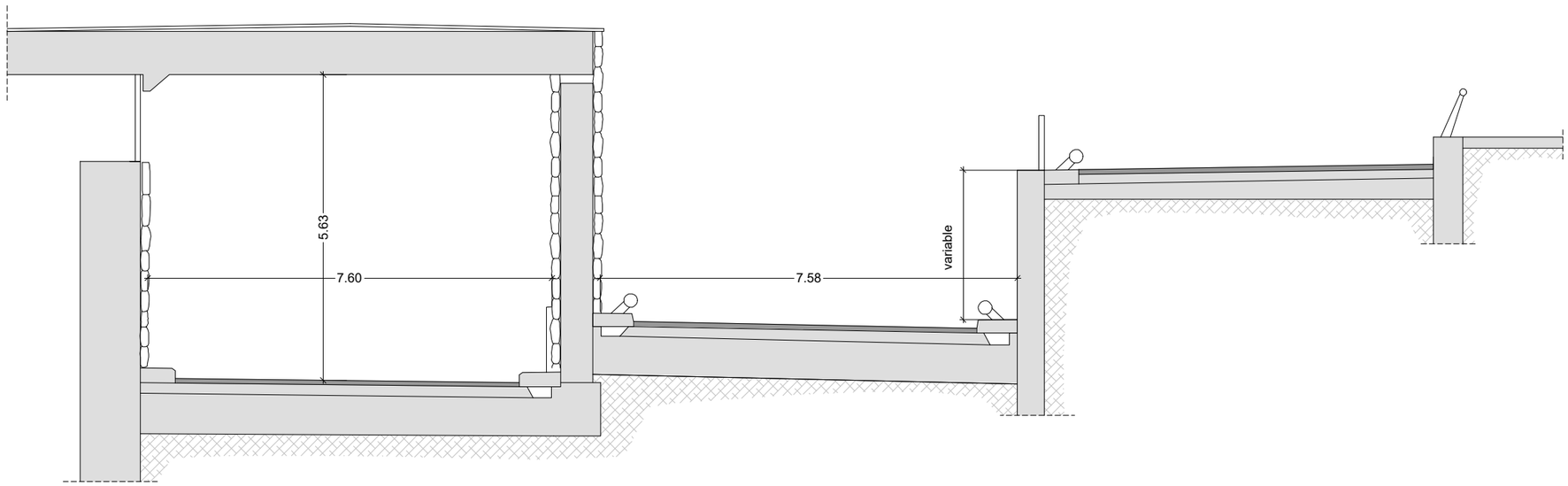
Ajuntament de Barcelona

PROJECTISTA:
SEGOS management
Javier Gete-Alonso
Enginyer de Camins

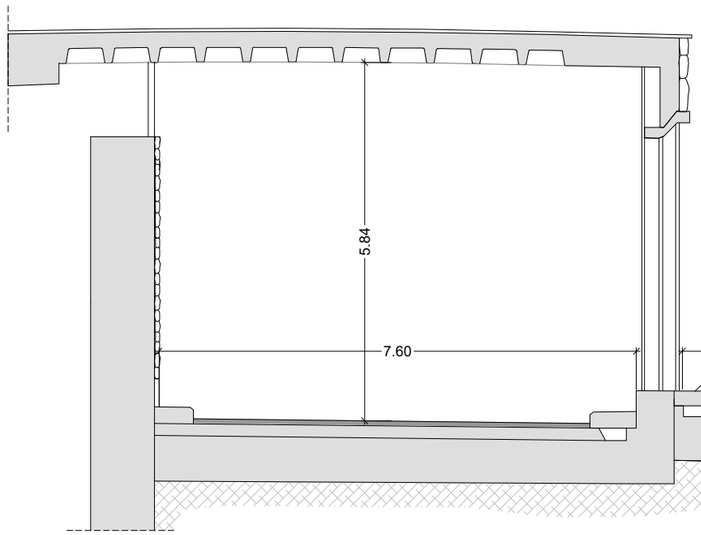
PROJECTE:
Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació dels túnels de la Ronda del Litoral en el Tram Colom - Moll de la Fusta. Fase 1

DENOMINACIÓ:
Estat Actual
Secció Transversal - A-A'

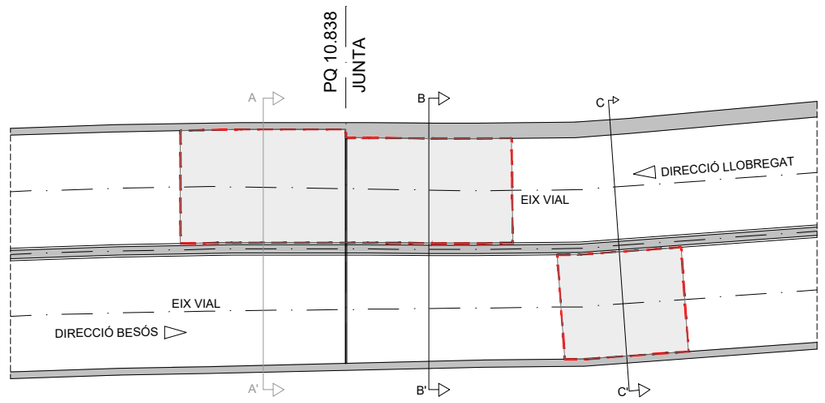
ESCALA:	DATA	PLÀNOL
1/100	Abril 2025	2
ARXIU CAD: 02_2 a 3 EA Seccions Tipus.dwg		2 DE 3



SECCIÓ B-B'



SECCIÓ C-C'



PLANTA GUIA

NOTA: DADES OBTINGUDES DE L'EXPEDIENT AS-BUILT TRAM MOLL DE LA FUSTA

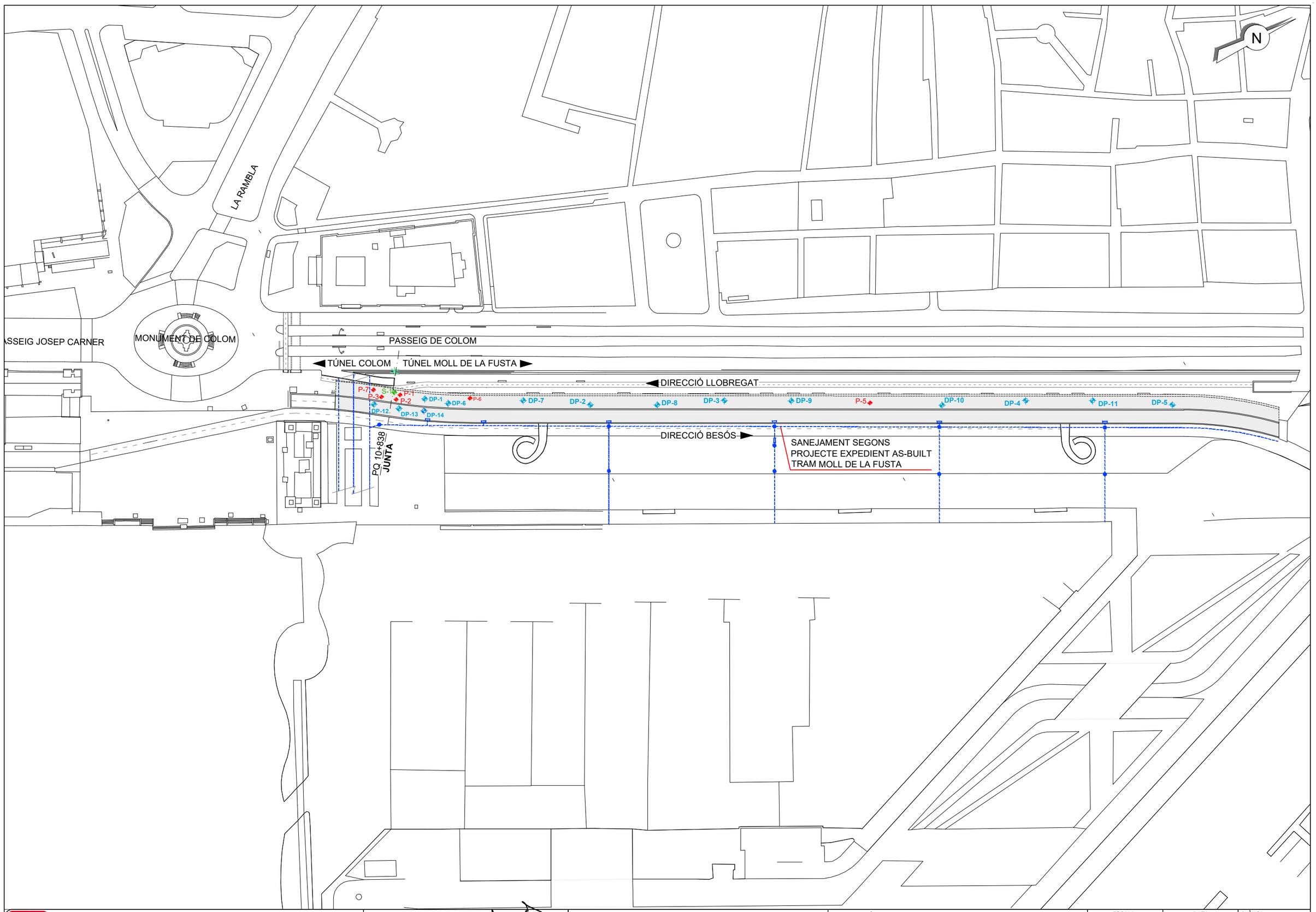
Ajuntament de Barcelona

PROJECTISTA: SEGOS management — Javier Gete-Alonso, Enginyer de Camins

PROJECTE: Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació dels túnels de la Ronda del Litoral en el Tram Colom - Moll de la Fusta. Fase 1

DENOMINACIÓ: Estat Actual
Seccions Transversals B-B' i C-C'

ESCALA:	DATA	PLÀNOL
1/100	Abril 2025	2
ARXIU CAD: 02_2 a 3 EA Seccions Tipus.dwg		3 DE 3



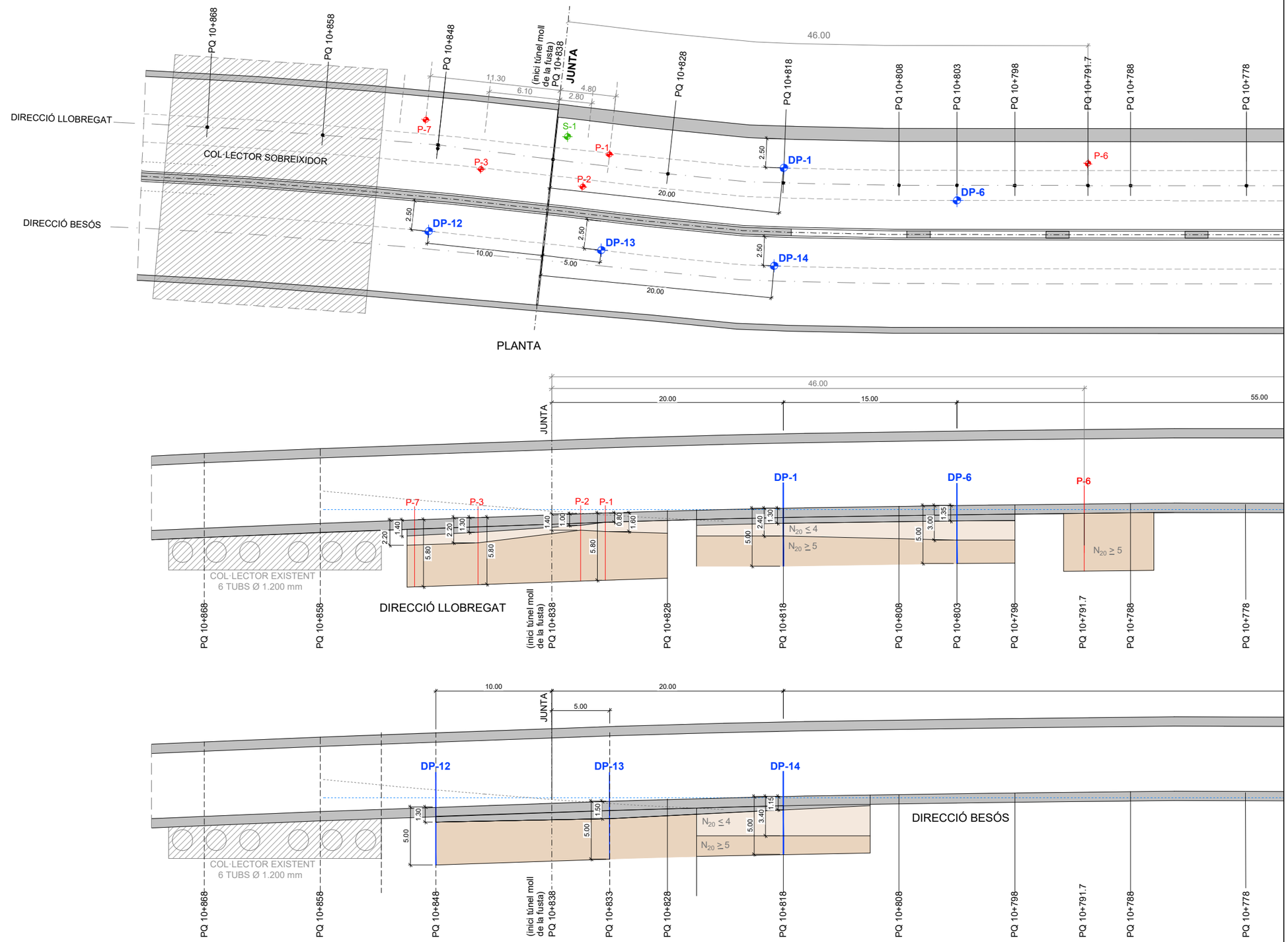
Ajuntament de Barcelona

PROJECTISTA:
SEGOS management
Javier Gete-Alonso
Enginyer de Camins

PROJECTE:
Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació dels túnels de la Ronda del Litoral en el Tram Colom - Moll de la Fusta. Fase 1

DENOMINACIÓ:
Reconeixement Geotècnic Previ
Planta General

ESCALA:	DATA	PLÀNOL
1/2000	Abril 2025	3
ARXIU CAD	03_1 Reconeixenent previ-General.dwg	1 DE 6



LLEGENDA

P-1 CAMPANYA 2019
PENETRÒMETRE DPSH

S-1 SONDEIG

DP-1 CAMPANYA 2024
PENETRÒMETRE DPSH

TERRENY AMB COLPEIG $N_{20} \leq 4$
LLIMS AMB SORRES

TERRENY AMB COLPEIG $N_{20} \geq 5$
SORRES I GRAVES EN PROFUNDITAT

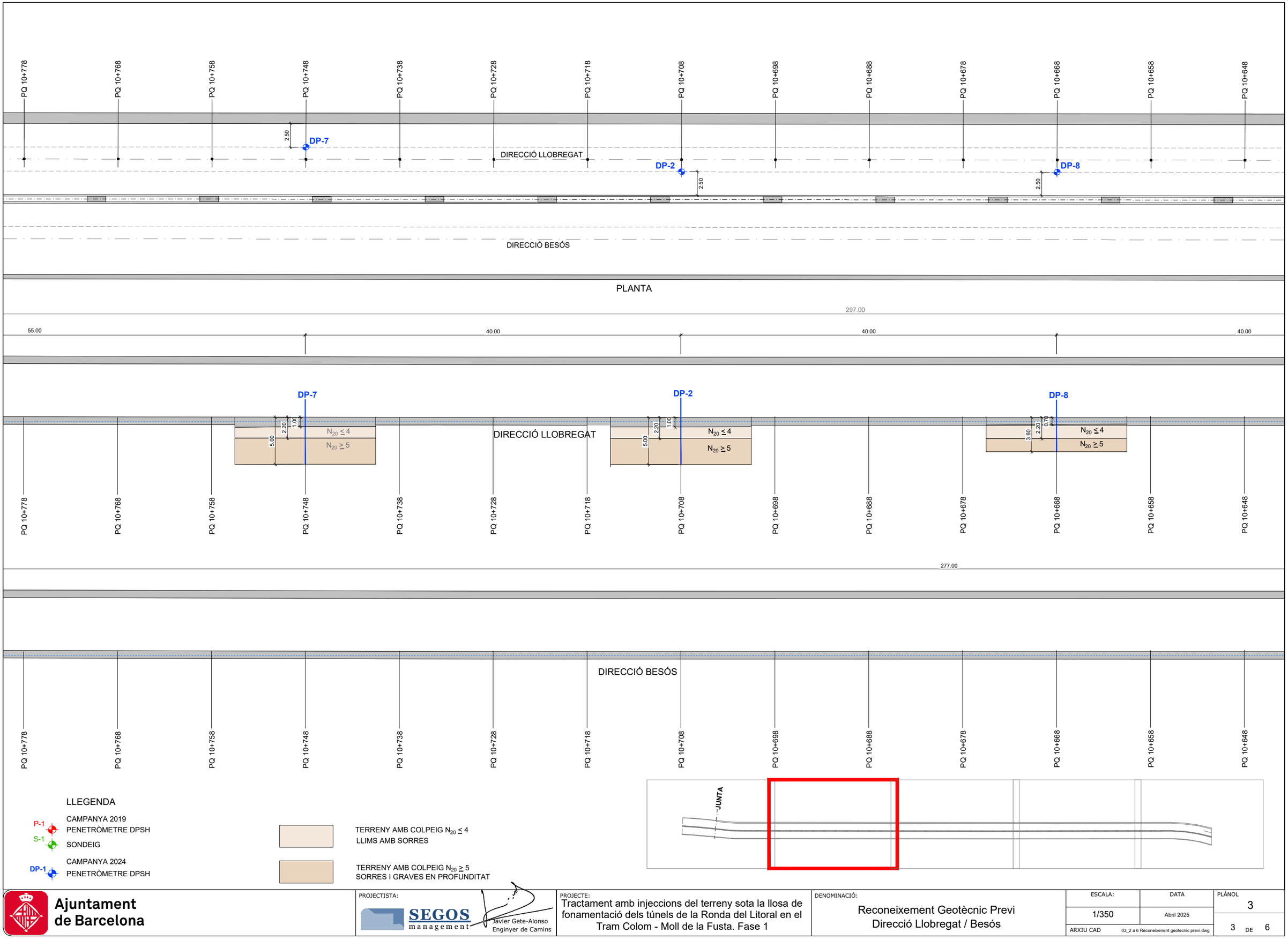
Ajuntament de Barcelona

PROJECTISTA:
SEGOS management
Javier Gete-Alonso
Enginyer de Camins

PROJECTE:
Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació dels túnels de la Ronda del Litoral en el Tram Colom - Moll de la Fusta. Fase 1

DENOMINACIÓ:
Reconeixement Geotècnic Previ
Direcció Llobregat / Besós

ESCALA:	DATA	PLÀNOL
1/350	Abril 2025	3
ARXIU CAD 03_2 a 6 Reconeixenent geotecnic previ.dwg		2 DE 6



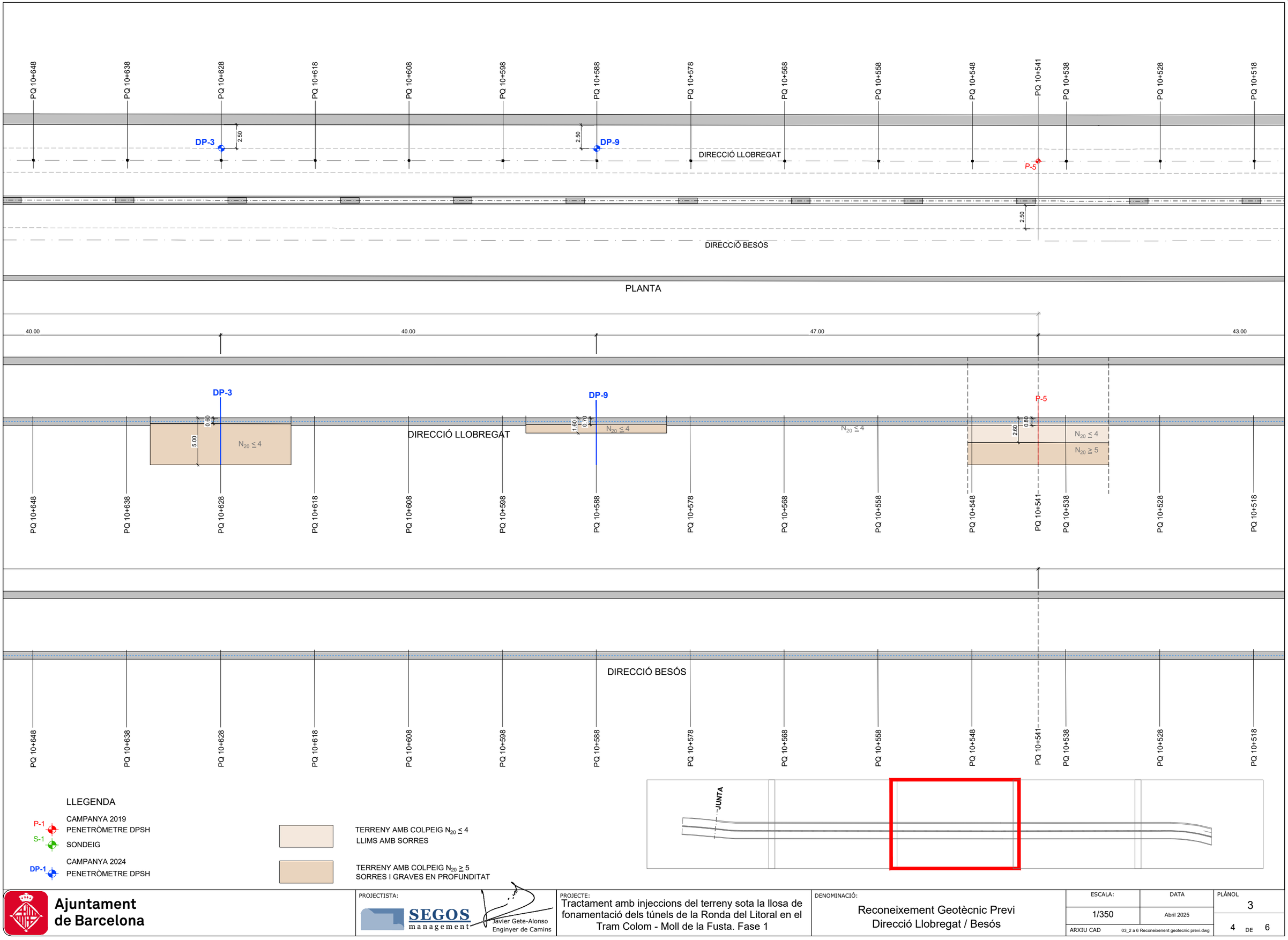
Ajuntament de Barcelona

PROJECTISTA:
SEGOS management
Javier Gete-Alonso
Enginyer de Camins

PROJECTE:
Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació dels túnels de la Ronda del Litoral en el Tram Colom - Moll de la Fusta. Fase 1

DENOMINACIÓ:
Reconeixement Geotècnic Previ
Direcció Llobregat / Besós

ESCALA:	DATA	PLÀNOL
1/350	Abril 2025	3
ARXIU CAD 03_2 a 6 Reconeixenent geotecnic previ.dwg		3 DE 6



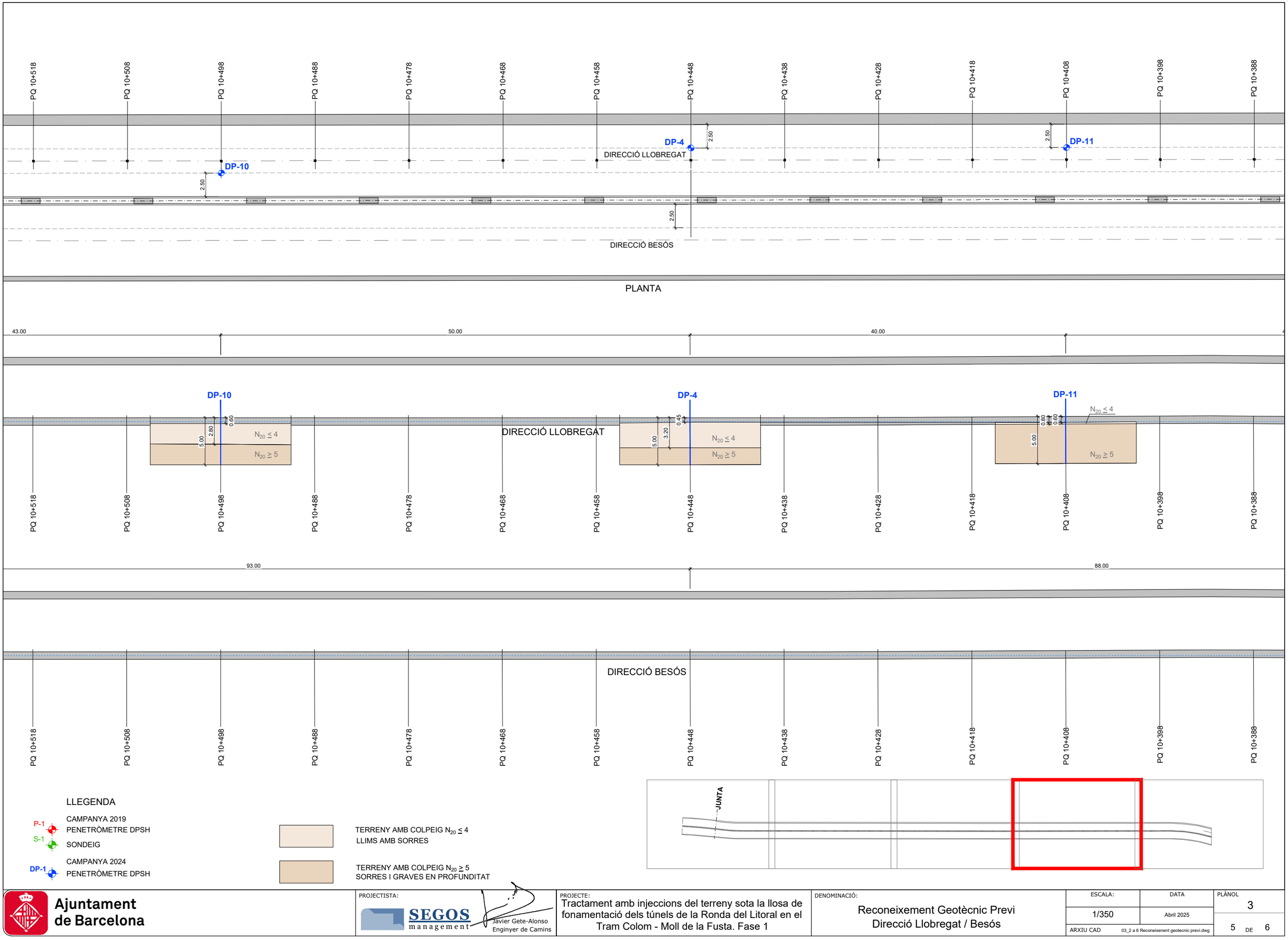
Ajuntament de Barcelona

PROJECTISTA:
SEGOS management
Javier Gete-Alonso
Enginyer de Camins

PROJECTE:
Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació dels túnels de la Ronda del Litoral en el Tram Colom - Moll de la Fusta. Fase 1

DENOMINACIÓ:
Reconeixement Geotècnic Previ
Direcció Llobregat / Besós

ESCALA:	DATA	PLÀNOL
1/350	Abril 2025	3
ARXIU CAD 03_2 a 6 Reconeixenent geotecnic previ.dwg		4 DE 6



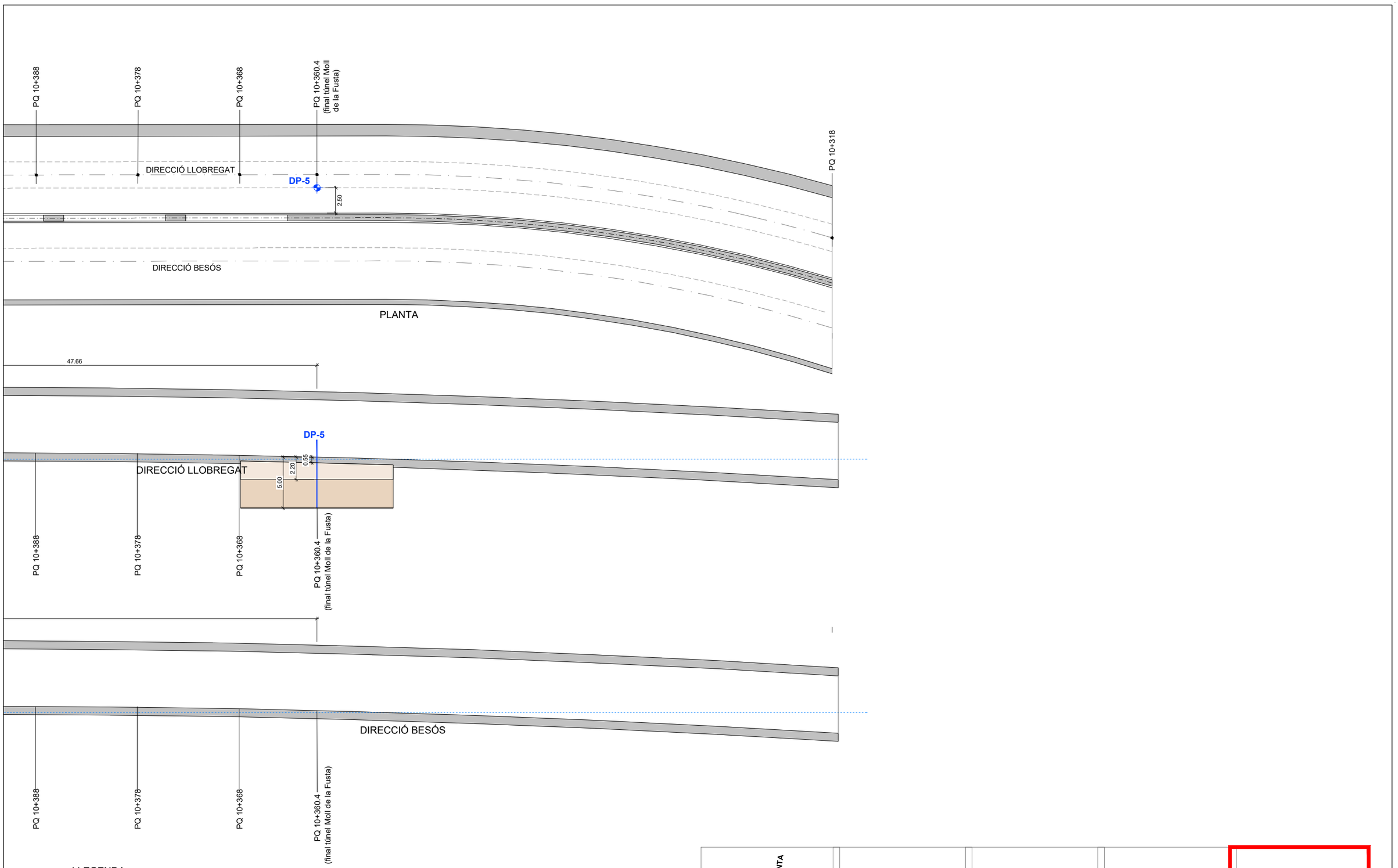
Ajuntament de Barcelona

PROJECTISTA:
SEGOS management
Javier Gete-Alonso
Enginyer de Camins

PROJECTE:
Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació dels túnels de la Ronda del Litoral en el Tram Colom - Moll de la Fusta. Fase 1

DENOMINACIÓ:
Reconeixement Geotècnic Previ
Direcció Llobregat / Besós

ESCALA:	DATA	PLÀNOL
1/350	Abril 2025	3
ARXIU CAD 03_2 a 6 Reconeixenent geotecnic previ.dwg		5 DE 6



Ajuntament de Barcelona

PROJECTISTA:
SEGOS management
Javier Gete-Alonso
Enginyer de Camins

PROJECTE:
Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació dels túnels de la Ronda del Litoral en el Tram Colom - Moll de la Fusta. Fase 1

DENOMINACIÓ:
Reconeixement Geotècnic Previ
Direcció Llobregat / Besós

ESCALA:	DATA	PLÀNOL
1/350	Abril 2025	3
ARXIU CAD: 03_2 a 6 Reconeixenent geotecnic previ.dwg		6 DE 6

N

PASSEIG DE COLOM

ES OBLIGATORI SEGUIR TOTES LES NORMES DE SEGURTAT

PROHIBIT EL PAS A TOTA PERSONA ALIENA A L'OBRA

PERICÓ REG

CASETES D'OBRA

PUNT VERD

ACOPI MATERIALS

CENTRAL INJECCIÓ

CARRIL BICI

min. 1.90

2.27

5.03

5.87

5.85

≈4.00

≈5.00

≈3.50

≈3.00

≈4.00

≈8.00

MAQUINÀRIA

MÒDUL BICING
A DESMUNTAR

-1.92

-0.21

CANALITZACIÓ PROVISIONAL
INJECCIÓ, AIGUA i ENERGIA

ENTRADA TÙNEL
(arc existent)

0.83

3.84

2.74

2.56

3.52

INSTAL·LACIÓ D'OBRA

SUPERFÍCIE aprox. 200 m^2

PRESA ELÈCTRICA 80 KVA

PRESA D'AIGUA 2 l/sg (1 1/4")

Ajuntament de Barcelona

PROJECTISTA:

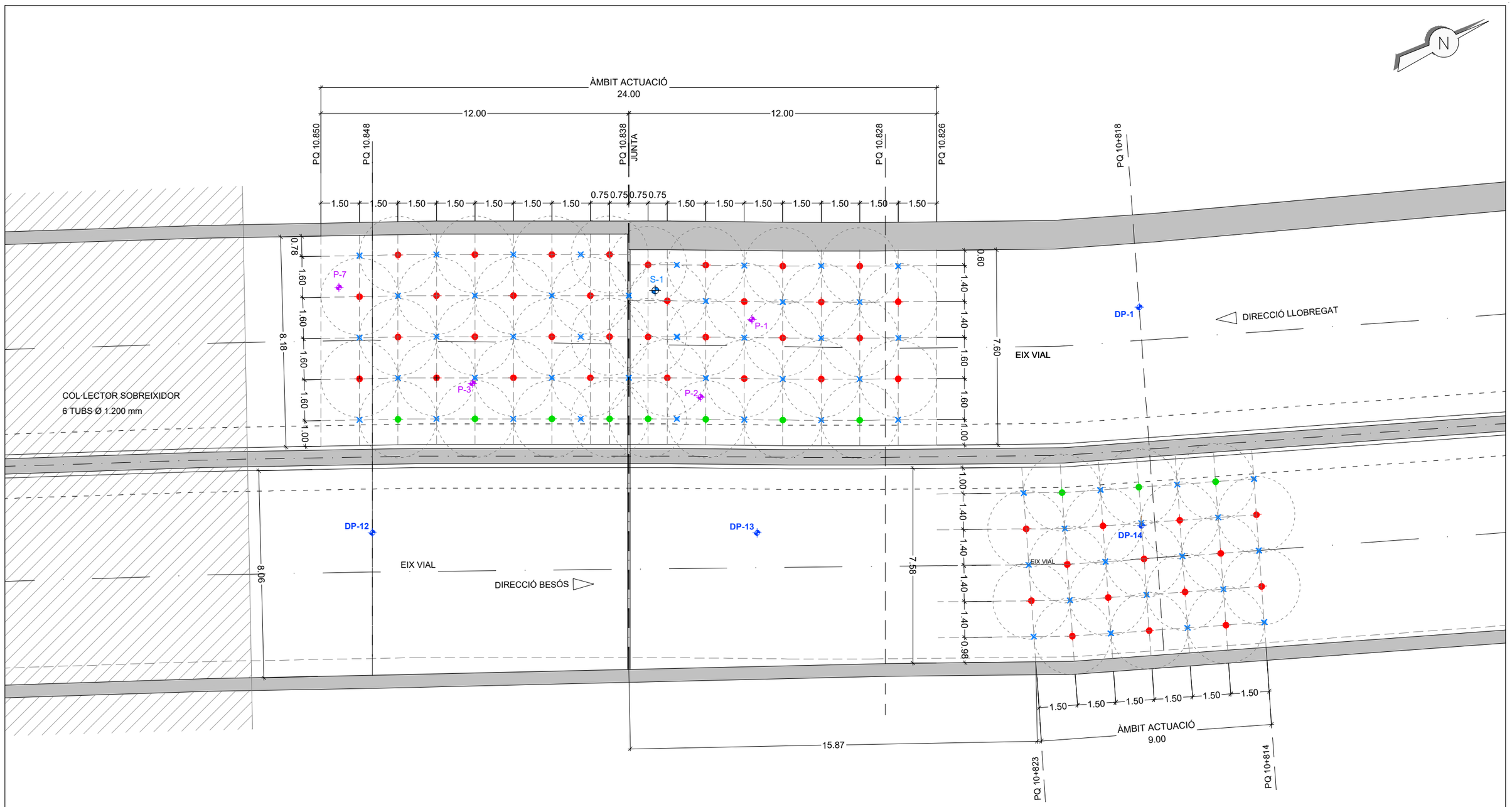
SEGOS management

Javier Gete-Alonso
Enginyer de Camins

PROJECTE:
Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació dels túnels de la Ronda del Litoral en el Tram Colom - Moll de la Fusta. Fase 1

DENOMINACIÓ:
Tractaments de Consolidació
Implantació Exterior Obra

ESCALA:	DATA	PLÀNOL
1/500	Abril 2025	4
ARXIU CAD	04_1 TR Implantacio.dwg	1 DE 5



LLEGENDA

- PERFORACIONS INJECCIÓ IRS Ø 90 mm i = 0°
- PERFORACIONS INJECCIÓ IRS Ø 90 mm i = 15°
- PERFORACIONS DE CONTROL Ø 60 mm
- P-1 PENETRÓMETRES CAMPANYA 2019
- DP-1 PENETRÓMETRES CAMPANYA 2024

R 1.50m

NOTA: MATERIALS I EXECUCIÓ DEL TRACTAMENT SEGONS PLEC DE CONDICIONS

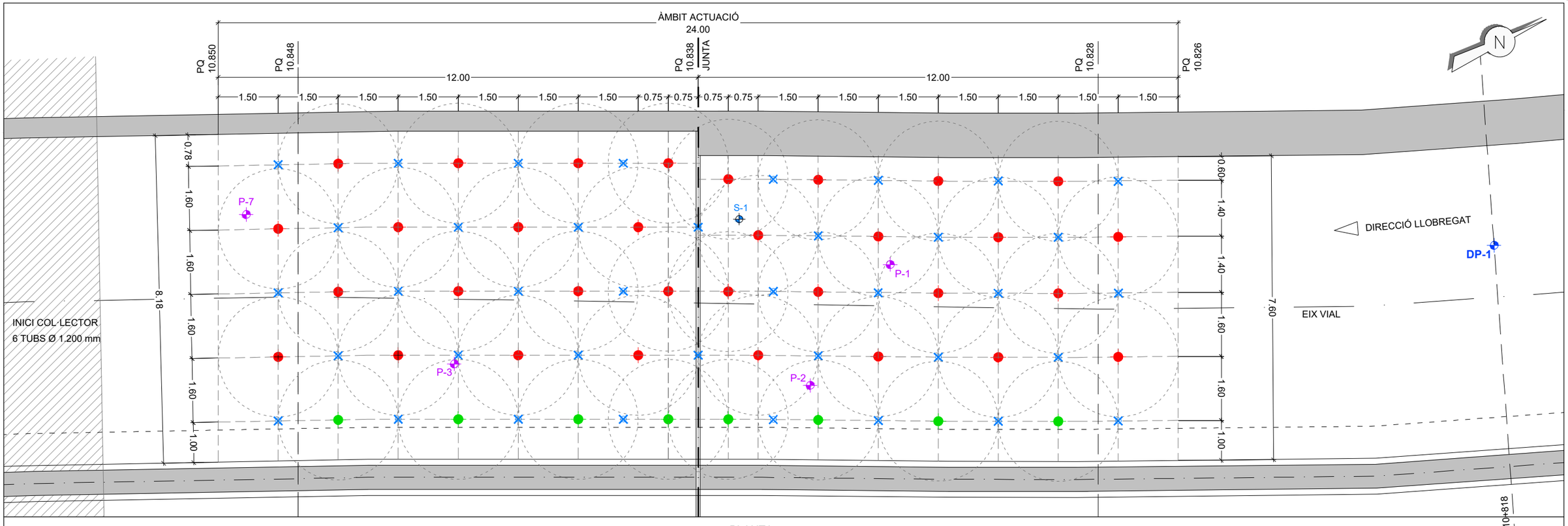
Ajuntament de Barcelona

PROJECTISTA: SEGOS management — Javier Gete-Alonso, Enginyer de Camins

PROJECTE: Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació dels túnels de la Ronda del Litoral en el Tram Colom - Moll de la Fusta. Fase 1

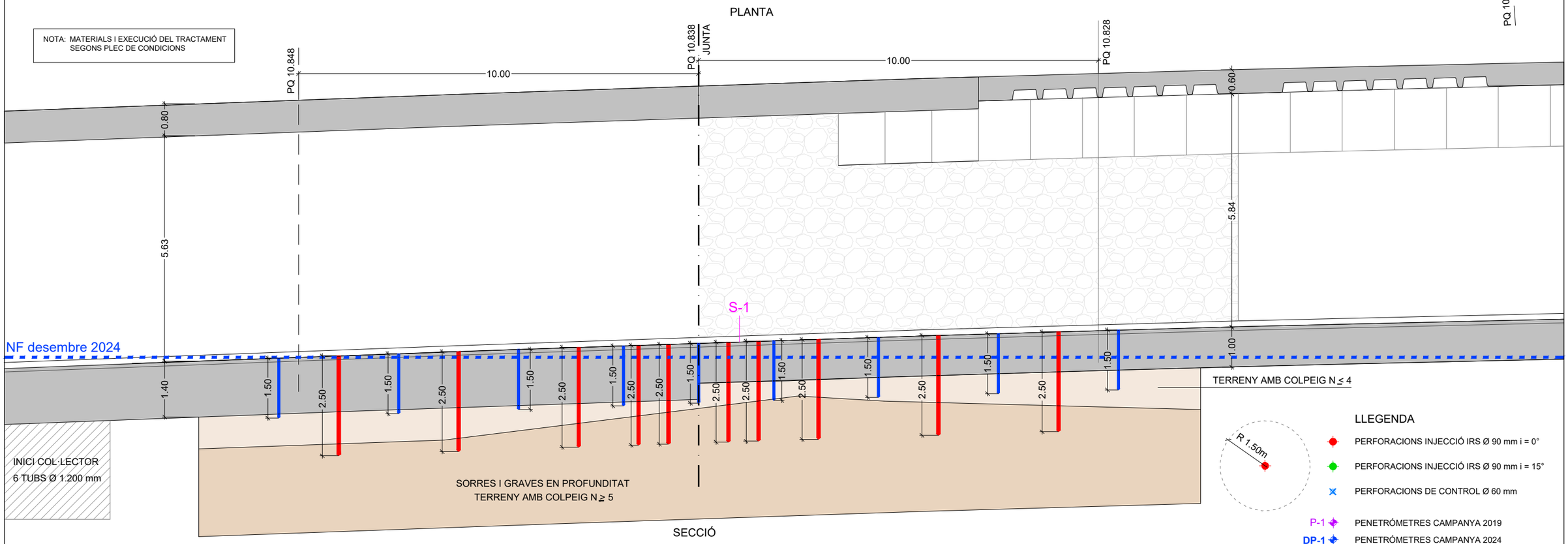
DENOMINACIÓ: Tractaments de Consolidació
Perforacions Injecció - Planta General

ESCALA:	DATA	PLÀNOL
1/100	Abril 2025	4
ARXIU CAD: 04_2 a 4 TR Perforacions Injeccions.dwg		2 DE 5



PLANTA

NOTA: MATERIALS I EXECUCIÓ DEL TRACTAMENT SEGONS PLEC DE CONDICIONS



SECCIÓ

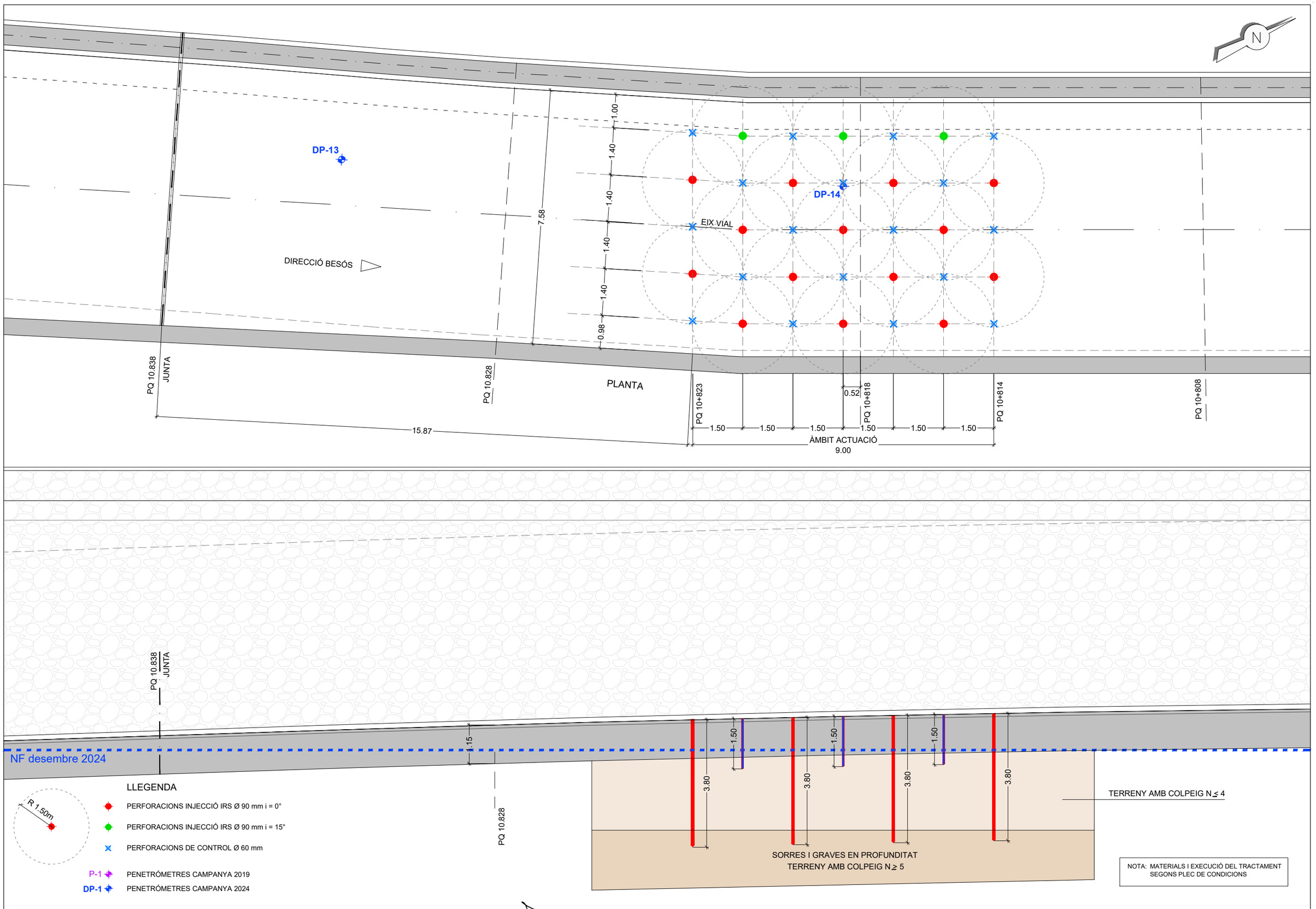
Ajuntament de Barcelona

PROJECTISTA: SEGOS management — Javier Gete-Alonso Enginyer de Camins

PROJECTE: Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació dels túnels de la Ronda del Litoral en el Tram Colom - Moll de la Fusta. Fase 1

DENOMINACIÓ: Tractaments de Consolidació
Perforacions Injecció - Direcció Llobregat

ESCALA:	DATA	PLÀNOL
1/100	Abril 2025	4
ARXIU CAD: 04_2 a 4 TR Perforacions Injeccions.dwg		3 DE 5



Ajuntament de Barcelona

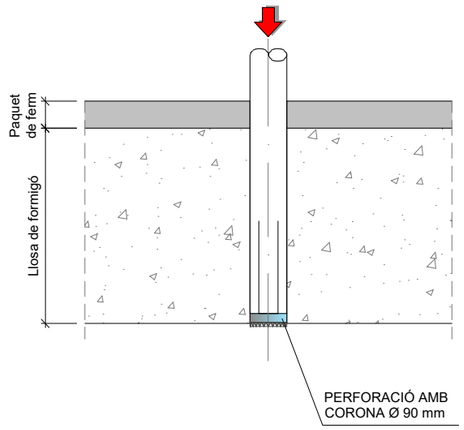
PROJECTISTA:
SEGOS management
Javier Gete-Alonso
Enginyer de Camins

PROJECTE:
Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació dels túnels de la Ronda del Litoral en el Tram Colom - Moll de la Fusta. Fase 1

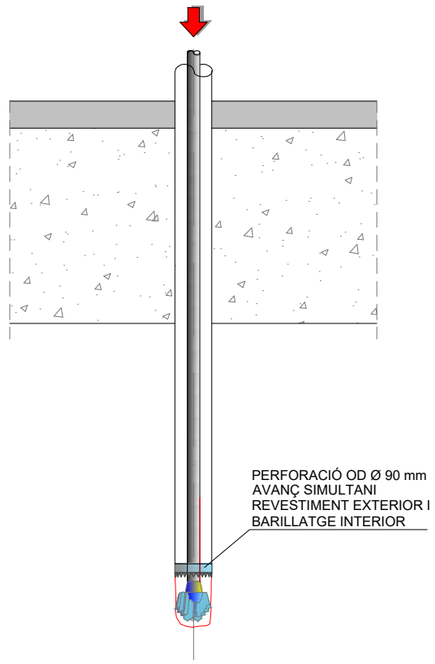
DENOMINACIÓ:
Tractaments de Consolidació
Perforacions Injecció - Direcció Besós

ESCALA:	DATA	PLÀNOL
1/100	Abril 2025	4
ARXIU CAD: 04_2 a 4 TR Perforacions Injeccions.dwg		4 DE 5

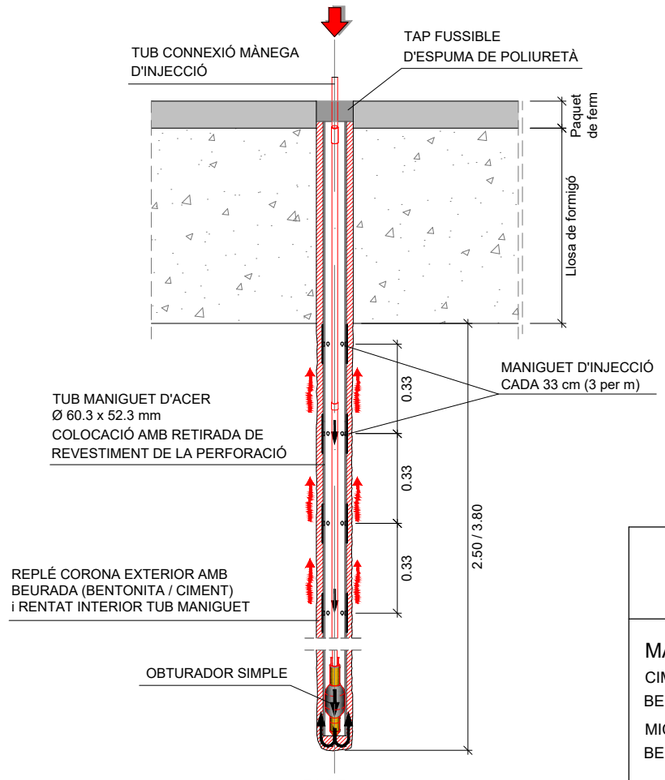
FASE 1
PERFORACIÓ LLOSA



FASE 2
PERFORACIÓ TREPANT D'INJECCIÓ



FASE 3
COL·LOCACIÓ TUB MANIGUET I SEGELLAT CORONA EXTERIOR



NOTA MENTRE DURIN LES INJECCIONS, EL CAPS DE LES PERFORACIONS ES TAPARÀN I S'ASSEGURARÀN EN ELS PERIODES OBERTS AL TRÀNSIT

CARACTERÍSTIQUES DELS MATERIALS NIVELLS DE CONTROL I COEFICIENTS DE SEGURETAT

MATERIALS

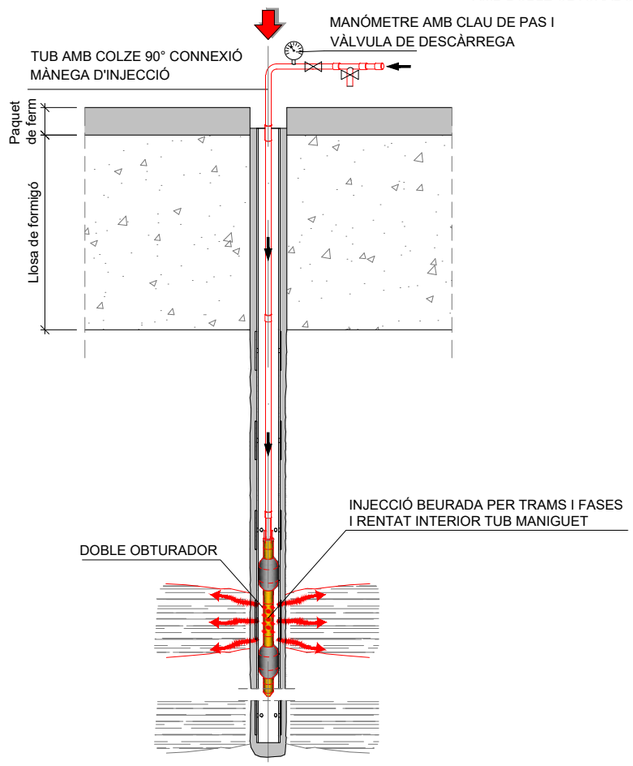
CIMENT CEM I 42.5 SR
BEURADA INJECCIÓ c / a segons quadre — INJECCIÓ IRS γ_C= 1.50

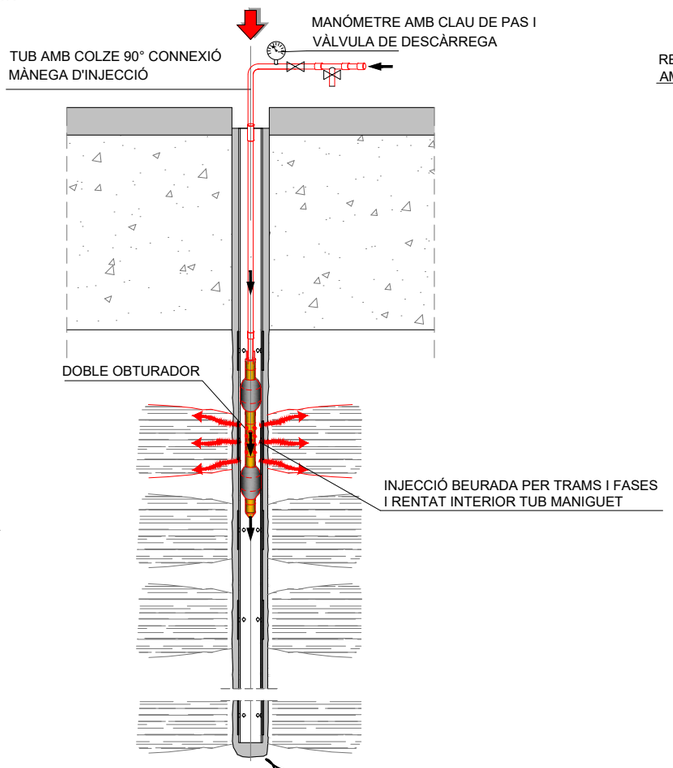
MICROCIMENT A12
BEURADA INJECCIÓ c / a segons quadre — INJECCIÓ IRS γ_C= 1.50

EXECUCIÓ DE L'OBRA

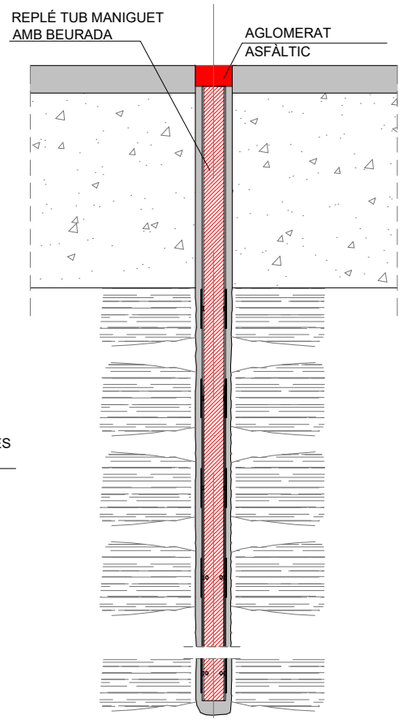
CONTROL NORMAL γ_F= 1.50

FASE 4
INJECCIÓ PER TRAMS I FASES AMB DOBLE OBTURADOR





FASE 5
REPLÉ INTERIOR TUB MANIGUET I RESTITUCIÓ PAVIMENT



NOTA ES CONTROLARÀ DURANT TOTA L'EXECUCIÓ EL CORRECTE FUNCIONAMENT DEL SISTEMA DE DRENATGE I SANEJAMENT DELS TÚNELS, NETEJANT-LO AL FINAL DE CADA JORNADA

BEURADES D'INJECCIÓ (en pes)		
INJECCIÓ	CIMENT / AIGUA	BENTONITA / CIMENT
CORONA EXTERIOR	0.50	0.10
INJECCIÓ REPETITIVA (*)	0.35 - 0.55	0.00 - 0.05
INJECCIÓ REPETITIVA AMB MICROCIMENT (*)	0.40 - 0.50	-
INTERIOR TUB MANIGUET	0.50	-

(*) ADITIU SUPERFLUIDIFICANT: 5% SOBRE CIMENT

NOTA INJECCIONS PUNTUALS AMB MICROCIMENT NOMÉS A LES ZONES AMB ADMISIONS REDUIDES DE BEURADA SEGONS CRITERI DE DIRECCIÓ D'OBRA

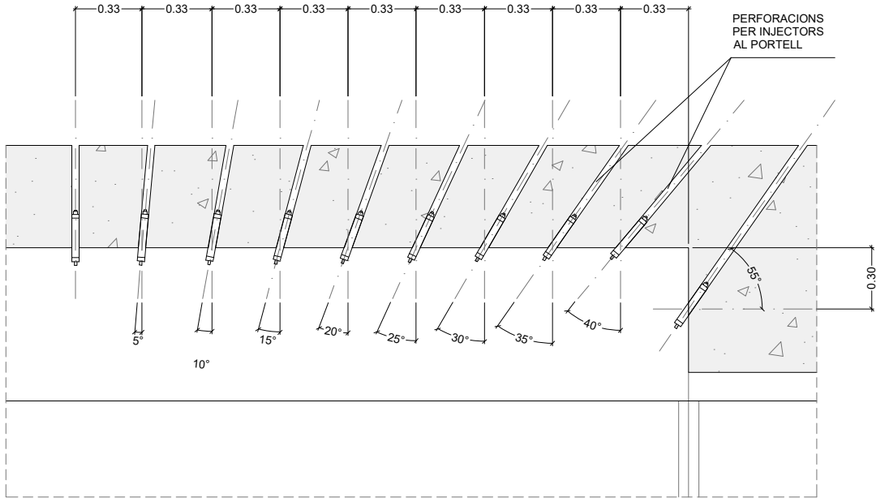
Ajuntament de Barcelona

PROJECTISTA: SEGOS management — Javier Gete-Alonso Enginyer de Camins

PROJECTE: Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació dels túnels de la Ronda del Litoral en el Tram Colom - Moll de la Fusta. Fase 1

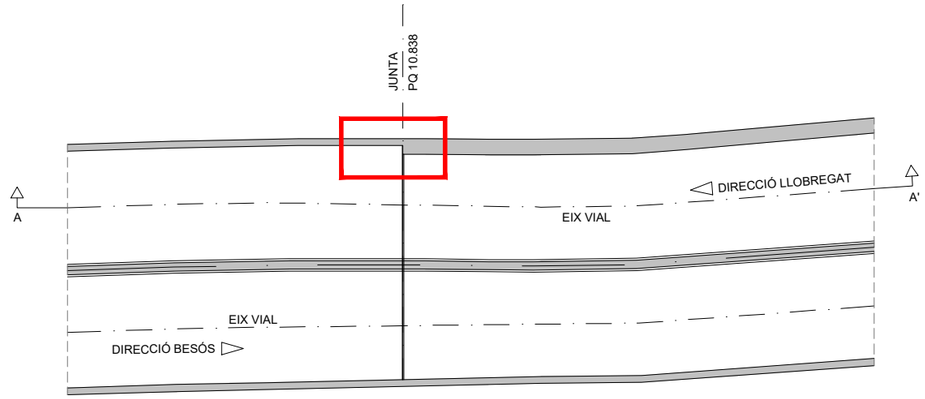
DENOMINACIÓ: Tractaments de Consolidació
Perforacions d'Injecció - Fases d'Execució

ESCALA:	DATA	PLÀNOL
s/e	Abril 2025	4
ARXIU CAD: 04_5 TR Fases Injeccions.dwg		5 DE 5

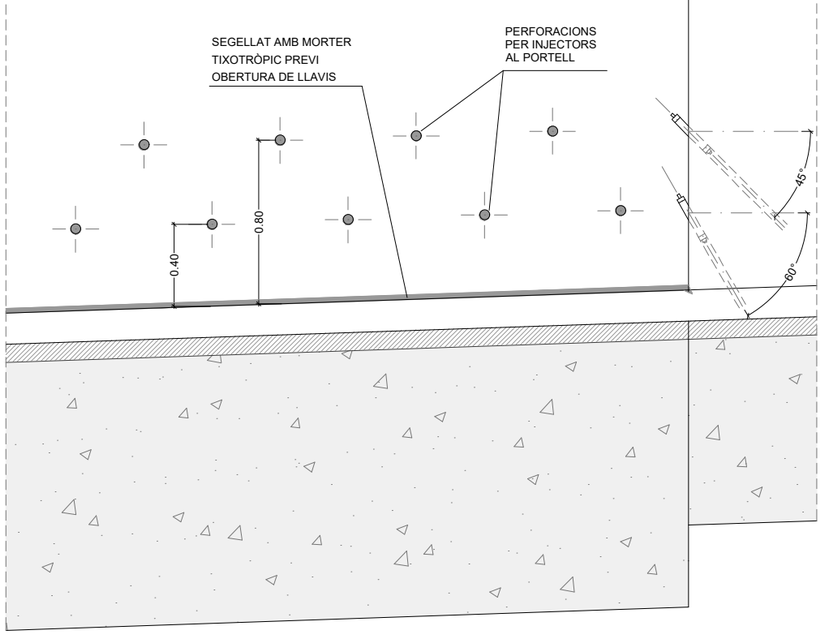


PLANTA

E: 1/30

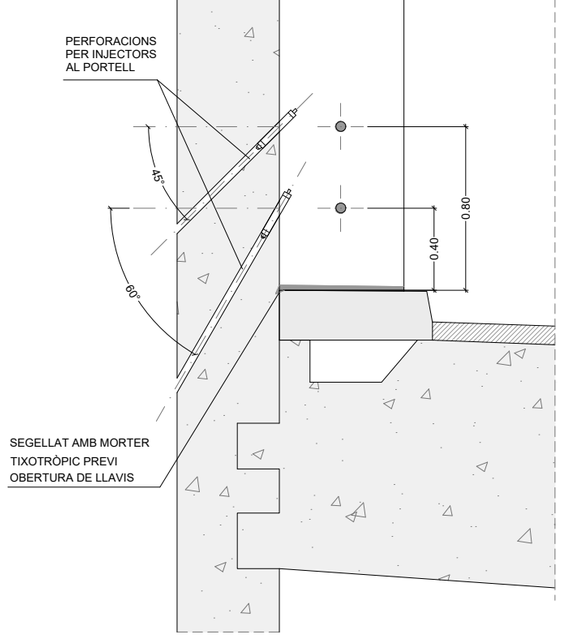


PLANTA GUIA



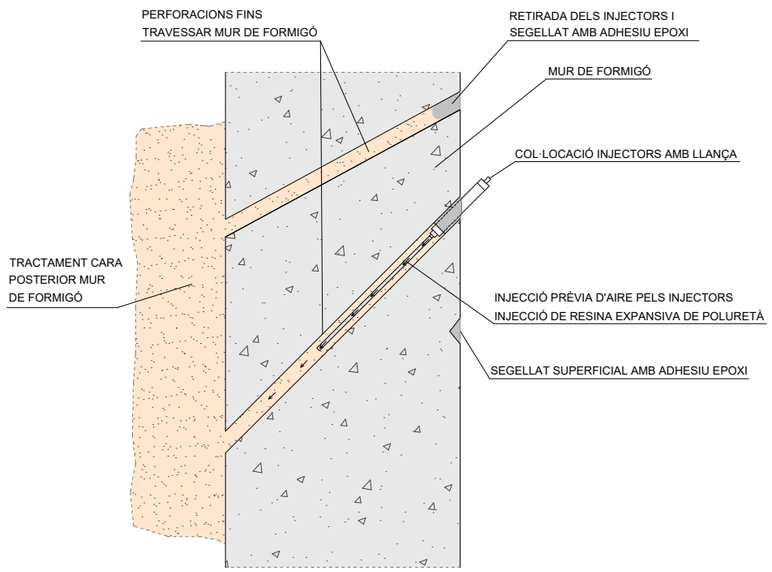
ALÇAT

E: 1/30



SECCIÓ

E: 1/30



DETALL INJECCIONS

s/e

NOTA: MATERIALS I EXECUCIÓ DEL TRACTAMENT SEGONS PLEC DE CONDICIONS

Ajuntament de Barcelona

PROJECTISTA:

SEGOS management

Javier Gete-Alonso
Enginyer de Camins

PROJECTE:

Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació dels túnels de la Ronda del Litoral en el Tram Colom - Moll de la Fusta. Fase 1

DENOMINACIÓ:

Tractaments Puntuals
Injeccions d'Estanqueïtat

ESCALA:	DATA	PLÀNOL
1/30	Abril 2025	5
ARXIU CAD	05_1 a 3 Tractaments puntuals.dwg	1 DE 3





JUNTA
PQ 10.838

EIX VIAL

DIRECCIÓ LLOBREGAT

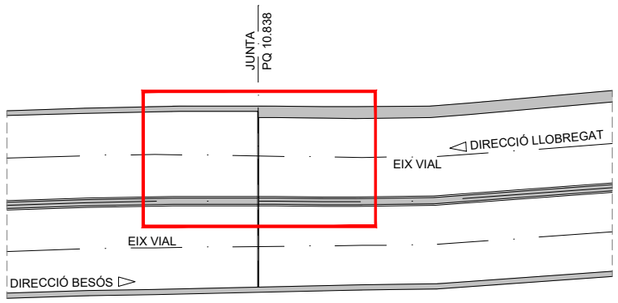
DIRECCIÓ BESÓS

PLANTA









PLANTA GUIA

Ajuntament de Barcelona

PROJECTISTA:
SEGOS management
Javier Gete-Alonso
Enginyer de Camins

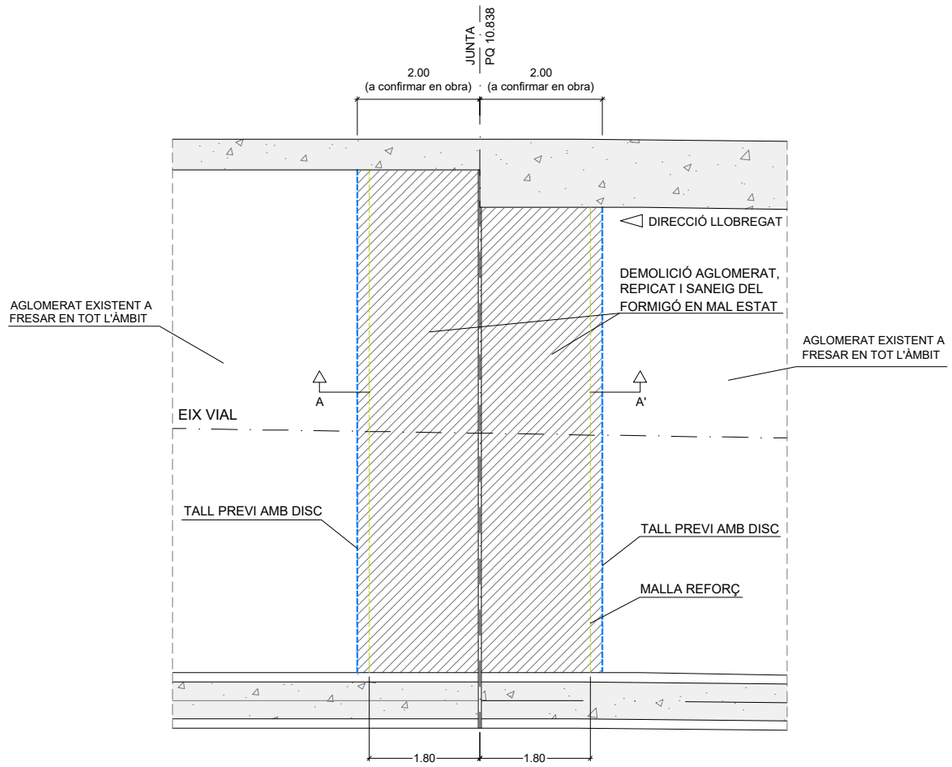
PROJECTE:
Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació dels túnels de la Ronda del Litoral en el Tram Colom - Moll de la Fusta. Fase 1

DENOMINACIÓ:
Tractaments Puntuals
Injeccions de Reforç Junta - Reconeixement

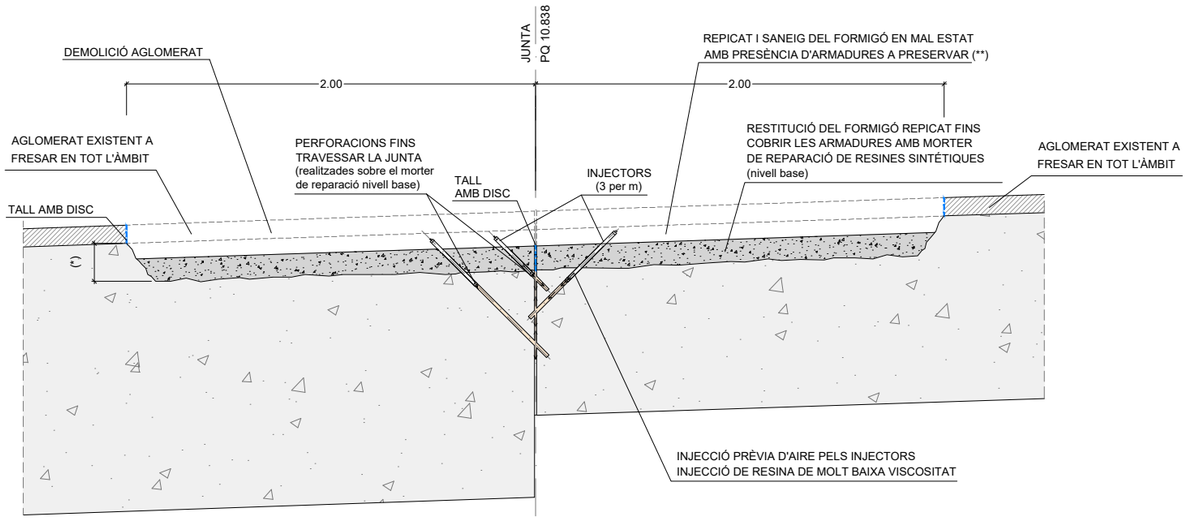
ESCALA:	DATA	PLÀNOL
1/100	Abril 2025	5
ARXIU CAD	05_1 a 3 Tractaments puntuals.dwg	2 DE 3

(*) PROFUNDITAT FINS A DESCOBRIR EL FORMIGÓ SA (mínim 10 cm)

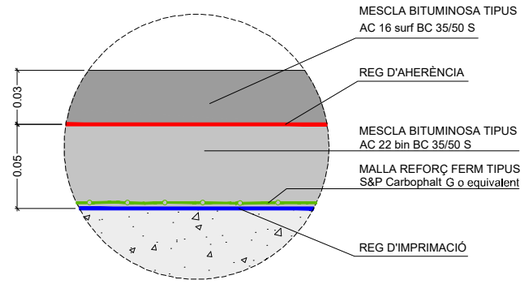
(**) SUBSTITUCIÓ DE L'ARMAT DANYAT AMB ARMADURES D'ACER INOXIDABLE SOLAPADES O ANCORADES ALS EXTREMS



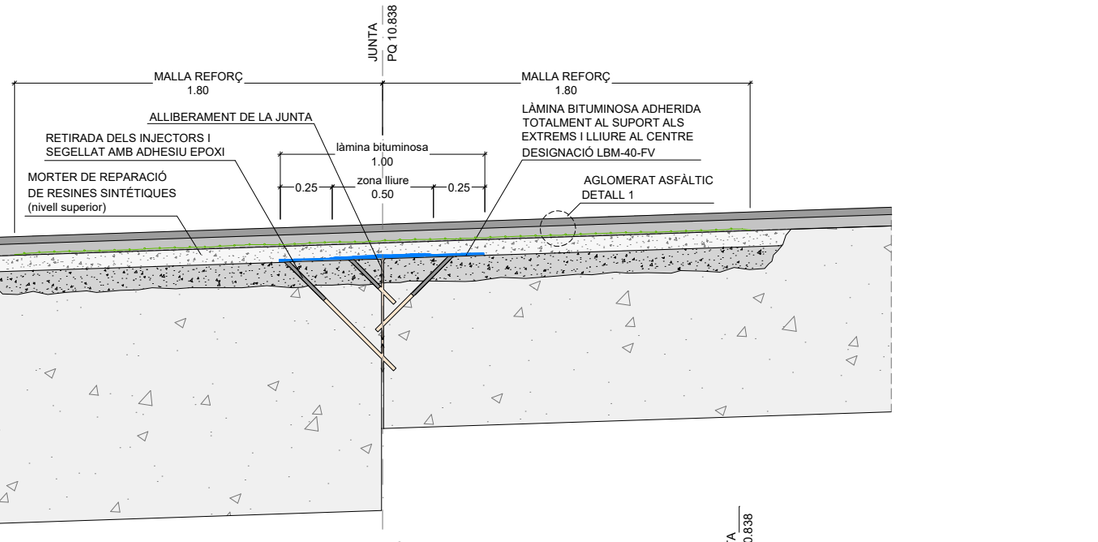
PLANTA
E: 1/100



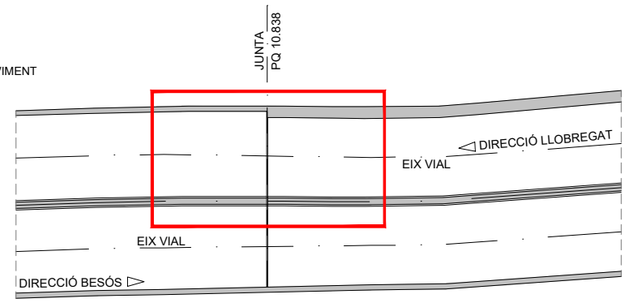
SECCIÓ A-A'
PREPARACIÓ I TRACTAMENT
E: 1/30



DETALL 1



SECCIÓ A-A'
SEGELLAT I RESTITUCIÓ DEL PAVIMENT



PLANTA GUIA

NOTA: MATERIALS I EXECUCIÓ DEL TRACTAMENT SEGONS PLEC DE CONDICIONS

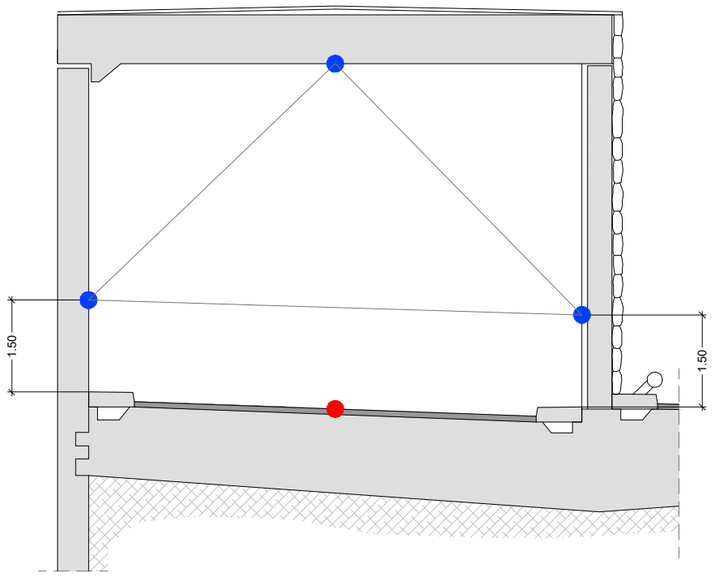
Ajuntament de Barcelona

PROJECTISTA:
SEGOS management
Javier Gete-Alonso
Enginyer de Camins

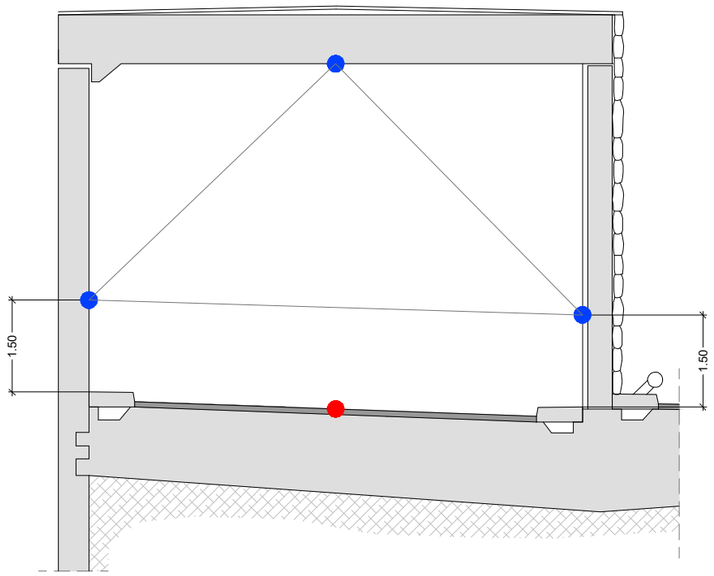
PROJECTE:
Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació dels túnels de la Ronda del Litoral en el Tram Colom - Moll de la Fusta. Fase 1

DENOMINACIÓ:
Tractaments Puntuals
Injeccions de Reforç Junta - Detalls

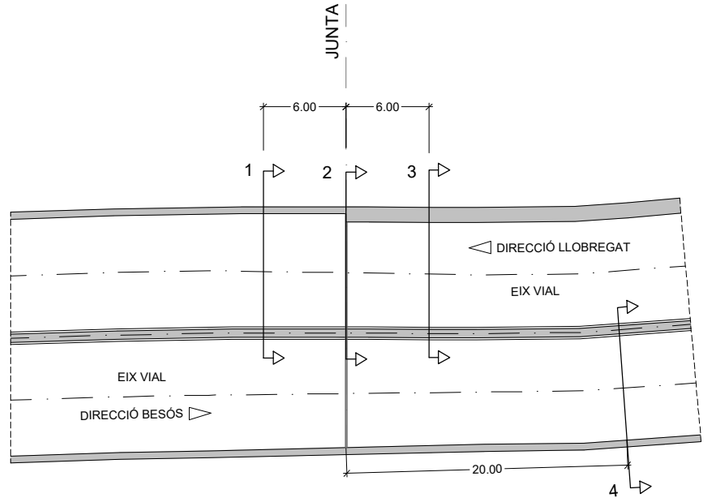
ESCALA:	DATA	PLÀNOL
varies	Abril 2025	5
ARXIU CAD	05_1 a 3 Tractaments puntuals.dwg	3 DE 3



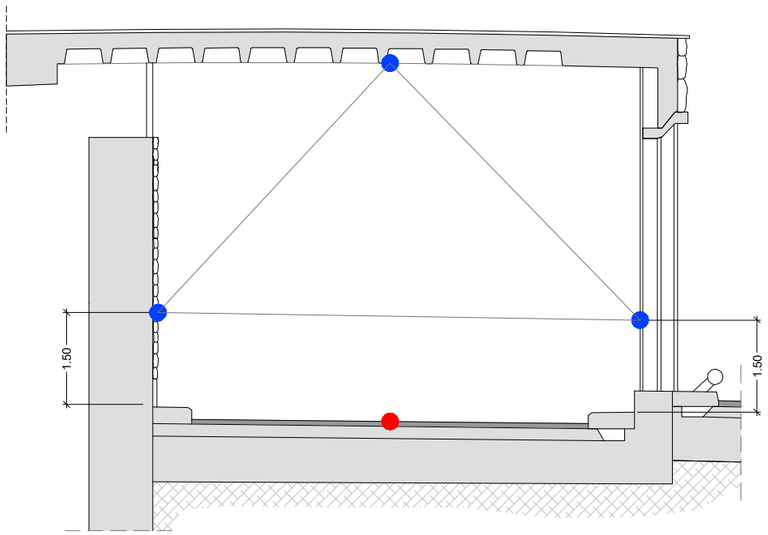
SECCIÓ 1



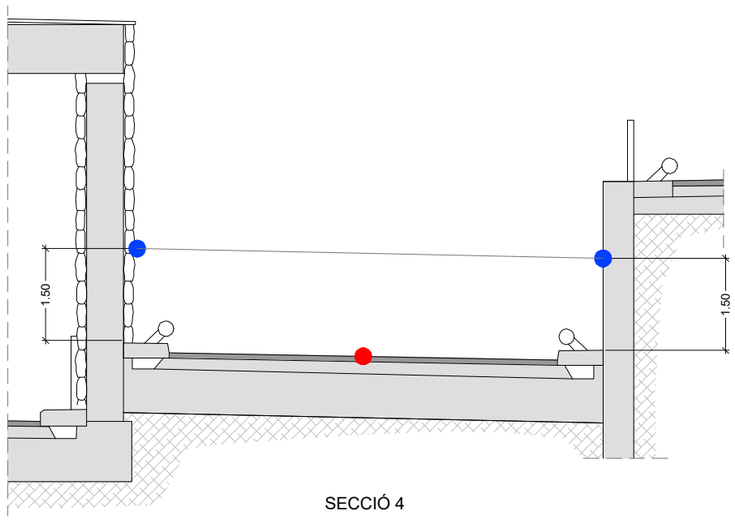
SECCIÓ 2



PLANTA GUIA



SECCIÓ 3



SECCIÓ 4

LLEGENDA

- CLAU DE CONVERGÈNCIA AMB PRISMA TOPOGRÀFIC
- FITA D'ANIVELLAMENT

Ajuntament de Barcelona

PROJECTISTA: SEGOS management — Javier Gete-Alonso, Enginyer de Camins

PROJECTE: Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació dels túnels de la Ronda del Litoral en el Tram Colom - Moll de la Fusta. Fase 1

DENOMINACIÓ: Pla d'Auscultació
Seccions de Control

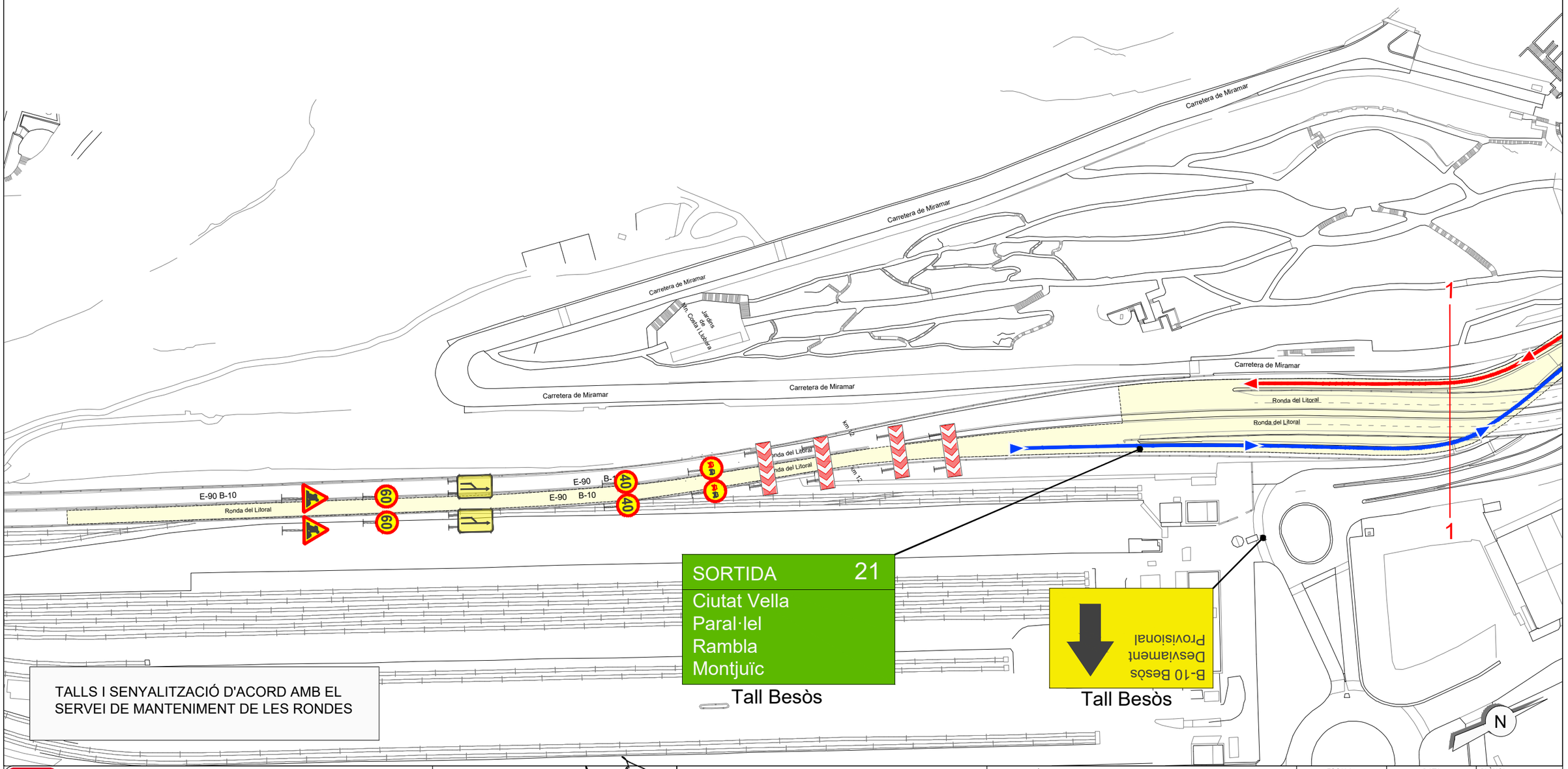
ESCALA:	DATA	PLÀNOL
1/100	Abril 2025	6
ARXIU CAD: 06_1 Auscultacio.dwg		1 DE 1

Sentit Lobregat

Desviament provisional senyalitzat Llobregat

Desviament provisional senyalitzat Besòs

Sentit Besòs



TALLS I SENYALITZACIÓ D'ACORD AMB EL SERVEI DE MANTENIMENT DE LES RONDES

Ajuntament de Barcelona

PROJECTISTA:
SEGOS management
Javier Gete-Alonso
Enginyer de Camins

PROJECTE:
Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació dels túnels de la Ronda del Litoral en el Tram Colom - Moll de la Fusta. Fase 1

DENOMINACIÓ:
Desviament de Trànsit
Tram 1

ESCALA:	DATA	PLÀNOL
1/100	Abril 2025	7
ARXIU CAD	07_1 DV Desviament de transit.dwg	1 DE 7

Sentit Lobregat

Desviament provisional senyalitzat Llobregat

Desviament provisional senyalitzat Besòs

Sentit Besòs

B-10 Llobregat Desviament Provisional

Tall Llobregat

B-10 Llobregat Desviament Provisional

Tall Llobregat

21

Passeig de l'Armada

Passatge de les Baleres

Passeig de Josep Carner

Carrer de Carrera

Passeig de Josep Carner

Plaça de les Drassanes

2

1

B-10

B-10

B-10

Ronda del Litoral

Túnel de Colom

B-10 Besòs Desviament Provisional

Tall Besòs

1

TALLS I SENYALITZACIÓ D'ACORD AMB EL SERVEI DE MANTENIMENT DE LES RONDES

N

Ajuntament de Barcelona

PROJECTISTA:

SEGOS management

Javier Gete-Alonso
Enginyer de Camins

PROJECTE:
Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació dels túnels de la Ronda del Litoral en el Tram Colom - Moll de la Fusta. Fase 1

DENOMINACIÓ:
Desviament de Trànsit
Tram 2

ESCALA:	DATA	PLÀNOL
1/100	Abril 2025	7
ARXIU CAD	07_1 DV Desviament de transit.dwg	2 DE 7

Sentit Lobregat

Desviament provisional senyalitzat Llobregat

Desviament provisional senyalitzat Besòs

Sentit Besòs

B-10 Llobregat Desviament Provisional

Tall Llobregat

B-10 Llobregat Desviament Provisional

Tall Llobregat

B-10 Llobregat Desviament Provisional

Tall Llobregat

2

3

Passeig de Josep Carner

Passeig de Colom

Passeig de Colom

B-10

B-10

Túnel de Colom

Túnel Moll de la Fusta

B-10 Besós Desviament Provisional

Tall Besòs

B-10 Besós Desviament Provisional

Tall Besòs

Rambla de Mar

Carrer de Josep Anselm Clavé

Carrer del Parc

Carrer de Sols

Carrer Ample

Carrer de la Mercè

Carrer de Louis Braile

Carrer de Sant Olaguer

Carrer de la Mercè

Gòtic

Les Drassanes

TALLS I SENYALITZACIÓ D'ACORD AMB EL SERVEI DE MANTENIMENT DE LES RONDES

N

Ajuntament de Barcelona

PROJECTISTA:

SEGOS management

Javier Gete-Alonso
Enginyer de Camins

PROJECTE:
Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació dels túnels de la Ronda del Litoral en el Tram Colom - Moll de la Fusta. Fase 1

DENOMINACIÓ:
Desviament de Trànsit
Tram 3

ESCALA:	DATA	PLÀNOL
1/100	Abril 2025	7
ARXIU CAD: 07_1 DV Desviament de transit.dwg		3 DE 7

Sentit Lobregat

Sentit Besòs

Desviament provisional senyalitzat Llobregat

Desviament provisional senyalitzat Besòs

B-10 Llobregat
Desviament
Provisional

Tall Llobregat

Túnel Pla de Palau

B-10 Besós
Desviament
Provisional

Tall Besòs

B-10 Besós
Desviament
Provisional

Tall Besòs

3

3

4

4

Carrer del Consolat del Mar

Plaça d'Antonio López

Passeig d'Isabel II

Carrer de la Reina Cristina

Carrer de la Fusteria

Carrer d'en Gignàs

Carrer Ample

Carrer de la Mercè

Carrer de la Pinta

Carrer de Sant Olaguer

Carrer de Vallmitjana

Carrer de Vallader

Pas de Sota Muralla

Pla de Palau

Carrer del General Castaños

Carrer de la Marina

Plaça de Pau Vila

Metro Barceloneta

Carrer del Doctor Aiguader

Passeig de Colom

B-10

Ronda del Litoral

Carrer del Doctor Aiguader

la Barceloneta

Carrer de Balboa

Carrer de Ginebra

Passatge de Joanich Carulla

Carrer de Ginebra

Carrer de Mallorca

Carrer de Joanich Carulla

Carrer de Mallorca

Carrer de les Hortes de la Quadra

N

TALLS I SENYALITZACIÓ D'ACORD AMB EL SERVEI DE MANTENIMENT DE LES RONDES

Ajuntament de Barcelona

PROJECTISTA:

SEGOS management

Javier Gete-Alonso
Enginyer de Camins

PROJECTE:
Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació dels túnels de la Ronda del Litoral en el Tram Colom - Moll de la Fusta. Fase 1

DENOMINACIÓ:
Desviament de Trànsit
Tram 4

ESCALA:	DATA	PLÀNOL
1/100	Abril 2025	7
ARXIU CAD	07_1 DV Desviament de transit.dwg	4 DE 7

Sentit Lobregat

Desviament provisional senyalitzat Llobregat

Desviament provisional senyalitzat Besòs

Sentit Besòs

SORTIDA 22

Barceloneta
Via Laietana
Hospital del Mar

Tall Llobregat

Túnel Vila Olímpica

B-10 Besós
Desviament
Provisional

Tall Besòs

22

SORTIDA 22

Barceloneta
Hospital del Mar
parc del Mar

Tall Besòs

TALLS I SENYALITZACIÓ D'ACORD AMB EL SERVEI DE MANTENIMENT DE LES RONDES

Passeig de Circumval·lació
Avinguda d'Icària
Carrer de Moscou
Carrer de Salvador Espriu
Avinguda del Litoral
Ronda del Litoral
B-10
Carrer del Doctor Aiguader
Carrer de la Mediterrània
Carrer de Balboa
Carrer de Ginebra
Passeig de Salvat Papasseit
Carrer del Gas
Carrer de Tànger
Carrer de Torrevieja
C. de Torrevieja
Carrer de Ramon Trias Fargas
Plaça de

N

Ajuntament de Barcelona

PROJECTISTA: SEGOS management — Javier Gete-Alonso Enginyer de Camins

PROJECTE: Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació dels túnels de la Ronda del Litoral en el Tram Colom - Moll de la Fusta. Fase 1

DENOMINACIÓ: Desviament de Trànsit Tram 5

ESCALA:	DATA	PLÀNOL
1/100	Abril 2025	7
ARXIU CAD	07_1 DV Desviament de transit.dwg	5 DE 7

Sentit Lobregat

Desviament provisional senyalitzat Llobregat

Desviament provisional senyalitzat Besòs

Sentit Besòs

Avinguda d'Icària

Metro Ciutadella - Vila Olímpica

Parc de Carles I

Carrer de Moscou

Jardins d'Ausiàs

Carrer de Joan Miró

Carrer de Rosa Sensat

Carrer de l'Arquitecte Sert

Vila Olímpica

Carrer de Frederic Mompou

5

6

Túnel Vila Olímpica

Salvador Espriu

Carrer de Salvador Espriu

Avinguda del Litoral

Carrer de la Marina

C. de Torrevieja

Carrer de Ramon Trias Fargas

Passeig Marítim del Port Olímpic

Passeig Marítim del Port Olímpic

Ronda de Litoral

TALLS I SENYALITZACIÓ D'ACORD AMB EL SERVEI DE MANTENIMENT DE LES RONDES

N

Ajuntament de Barcelona

PROJECTISTA:

SEGOS management

Javier Gete-Alonso
Enginyer de Camins

PROJECTE:
Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació dels túnels de la Ronda del Litoral en el Tram Colom - Moll de la Fusta. Fase 1

DENOMINACIÓ:
Desviament de Trànsit
Tram 6

ESCALA:	DATA	PLÀNOL
1/100	Abril 2025	7
ARXIU CAD: 07_1 DV Desviament de transit.dwg		6 DE 7

Sentit Lobregat

Desviament provisional senyalitzat Llobregat

Desviament provisional senyalitzat Besòs

Sentit Besòs

Carrer de Frederic Mompou

Carrer de Joan Oliver

Plaça de Trani i Ciutat Blanc

Carrer de Jaume Vicens i Vives

Carrer de Carmen Amaya

Passatge de la Llacuna

Passatge d'Aymà

Carrer de la Llacuna

SORTIDA 23

Poblenou
Marina
Parc del Mar

Tall Llobregat

Túnel Vila Olímpica

Túnel Poble Nou

Límit Projecte

Límit Projecte

Límit Projecte

Límit Projecte

Límit Projecte

Carrer de Salvador Espriu

Carrer de Salvador Espriu

6

6

B-10

Ronda del Litoral

B-10

Ronda del Litoral

40

40

60

60

B-10

Ronda del Litoral

Avinguda del Litoral

Avinguda del Litoral

Avinguda del Litoral

Passeig Marítim de la Nova Icària

SORTIDA 23

Poblenou
Bac de Roda

Tall Besòs

TALLS I SENYALITZACIÓ D'ACORD AMB EL SERVEI DE MANTENIMENT DE LES RONDES

N

Ajuntament de Barcelona

PROJECTISTA:

SEGOS management

Javier Gete-Alonso
Enginyer de Camins

PROJECTE:
Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació dels túnels de la Ronda del Litoral en el Tram Colom - Moll de la Fusta. Fase 1

DENOMINACIÓ:
Desviament de Trànsit
Tram 7

ESCALA:	DATA	PLÀNOL
1/100	Abril 2025	7
ARXIU CAD: 07_1 DV Desviament de transit.dwg		7 DE 7

DOCUMENT NÚM. 3

PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES

TRACTAMENT AMB INJECCIONS DEL TERRENY SOTA LA LLOSA DE FONAMENTACIÓ DELS TÚNELS DE LA RONDA DEL LITORAL EN EL TRAM COLOM - MOLL DE LA FUSTA. FASE I

PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES

ÍNDEX

CAPÍTOL I - CONDICIONS GENERALS

1.1.- DISPOSICIONS GENERALS ..... Pàg. 1
1.2.- DESCRIPCIÓ DE L'OBRA ..... Pàg. 1
1.3.- RELACIONS GENERALS CONTRACTISTA - PROPIETAT ..... Pàg. 5
1.4.- DESENVOLUPAMENT DE L'OBRA ..... Pàg. 7
1.5.- MATERIALS BÀSICS ..... Pàg. 12
1.6.- UNITATS D'OBRA I PROCESSOS D'EXECUCIÓ ..... Pàg. 14
1.7.- AMIDAMENTS I PREUS UNITARIS ..... Pàg. 15

CAPÍTOL II - CONDICIONS QUE HAN DE COMPLIR ELS MATERIALS I L'EXECUCIÓ DE L'OBRA

2.1.- TREBALLS GENERALS ..... Pàg. 17
2.2.- TRACTAMENTS DE CONSOLIDACIÓ ..... Pàg. 18
2.3.- TRACTAMENTS PUNTUALS ..... Pàg. 22
2.4.- OBRES DE FORMIGÓ ..... Pàg. 24
2.5.- OBRES D'IMPERMEABILITZACIÓ ..... Pàg. 31
2.6.- AUSCULTACIÓ I CONTROL ..... Pàg. 32
2.7.- AFERMATS ..... Pàg. 33
2.8.- SENYALITZACIÓ ..... Pàg. 39
2.9.- OBRES COMPLEMENTÀRIES ..... Pàg. 40

CAPÍTOL III - AMIDAMENT I ABONAMENT DE L'OBRA

3.1.- TREBALLS GENERALS ..... Pàg. 41
3.2.- TRACTAMENTS DE CONSOLIDACIÓ ..... Pàg. 41
3.3.- TRACTAMENTS PUNTUALS ..... Pàg. 41
3.4.- OBRES DE FORMIGÓ ..... Pàg. 41
3.5.- OBRES D'IMPERMEABILITZACIÓ ..... Pàg. 42
3.6.- AUSCULTACIÓ I CONTROL ..... Pàg. 42
3.7.- AFERMATS ..... Pàg. 42
3.8.- SENYALITZACIÓ ..... Pàg. 42
3.9.- OBRES COMPLEMENTÀRIES ..... Pàg. 43

TRACTAMENT AMB INJECCIONS DEL TERRENY SOTA LA LLOSA DE FONAMENTACIÓ DELS TÚNELS DE LA RONDA DEL LITORAL EN EL TRAM COLOM - MOLL DE LA FUSTA. FASE I

PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES

CAPÍTOL I - CONDICIONS GENERALS

1.1.- DISPOSICIONS GENERALS

1.1.1.- OBJECTE

El present Plec de Condicions Tècniques constitueix el conjunt de normes que, juntament amb allò senyalat als Plànols, defineixen tots els requisits tècnics necessaris per l'execució de les obres objecte de l'encàrrec.

La finalitat del Plec de Condicions Tècniques és estructurar l'organització general de l'obra, fixar les característiques dels materials a emprar, establir les prescripcions que han d'acomplir els processos d'execució i per últim, definir la forma en què s'ha de realitzar l'amidament i l'abonament de les obres.

Als Plànols es recullen com a document gràfic, les característiques geomètriques de les obres. En el cas de contradicció entre els Plànols i el Plec, prevaldrà l'escrit en aquest últim.

1.1.2.- ÀMBIT D'APLICACIÓ

El present Plec serà d'aplicació a tots els treballs necessaris per a la realització de les obres definides en el Projecte "**Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació dels túnels de la Ronda del Litoral en el Tram Colom - Moll de la Fusta. Fase I".**

1.1.3.- DISPOSICIONS APLICABLES

Els materials i l'execució de les obres compliran la normativa oficial vigent. Entre d'altres seran d'aplicació com a supletòries i complementaries de les contingudes en aquest Plec, les disposicions que a continuació es relacionen, sempre que no modifiquin ni s'oposin a allò que en ell s'especifica. En cas de contradicció o discrepància amb el present Plec de Condicions, prevaldrà el contingut d'aquest últim. Direcció d'Obra dirimirà les possibles contradiccions entre les diverses Normes, Plecs, Instruccions i Recomanacions vigents que fossin d'aplicació.

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes PG-3/75, aprovat per Ordre Ministerial de 6 de febrer de 1976 i les seves modificacions posteriors.
- Instrucción para la Recepción de Cementos RC-16, aprovada per Reial Decret 256/2016, de 10 de juny de 2016.
- Código Estructural, aprovat per Reial Decret 470/2021 de 29 de juny de 2021.
- Norma de Construcción Sismoresistente: Parte General y Edificación, NCSE-02, aprovada per Reial Decret 997/2002 de 27 de setembre de 2002.
- Instrucción de Carreteras del Ministerio de Fomento i en particular les Normes 3.1-IC "Trazado" de 27 de desembre de 1999, 5.2-IC "Drenaje Superficial" de 14 de maig de 1990, 6.1-IC "Secciones de Firme" de 28 de novembre de 2003, 6.3-IC "Rehabilitación de Firmes" de 28 de novembre de 2003, 8.1-IC "Senyalització Vertical" de 20 de març de 2014 i 8.2-IC "Marques Vials" de 16 de juliol de 1987.
- Guía de Cimentacions en Obras de Carreteras, del Ministeri de Foment d'octubre 2005.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. Reial Decret 842/2002 de 2 d'agost de 2002 y sus Instrucciones Complementarias ITC-BT (només com a normativa de referència).
- Reial Decret 105/2008, d'1 de febrer, pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició.
- Ordenança del Medi Ambient de Barcelona, aprovada segons Decret de l'Ajuntament de 2 de maig de 2011 i altres ordenances metropolitanes d'aplicació.
- Ordenança Metropolitana per al Control de la Contaminació Atmosfèrica en les Obres de Construcció de 2018 de l'AMB (Àrea Metropolitana de Barcelona).
- Manual de Qualitat de les obres de l'Ajuntament de Barcelona, aprovat per Decret d'Alcaldia de 17 de maig de 1999.
- Normes del Laboratorio de Transportes y Mecánica del Suelo, N.L.T.
- Normativa específica inclosa al Pla de Control de Qualitat, a l'Estudi de Seguretat i Salut i a l'Estudi de Gestió de Residus del Contracte.

Les disposicions generals i econòmiques d'aplicació es regiran pel "Plec de Clàusules Administratives Generals per a la Contractació d'Obres" de l'Ajuntament de Barcelona.

Tots aquests documents, en la seva redacció original i en les possibles modificacions posteriors, es declaren d'aplicació durant el terme d'execució de les obres.

El Contractista està obligat al compliment de totes les Instruccions, Plecs o Normes de tota índole promulgades per l'Administració de l'Estat, l'Autonòmica, l'Ajuntament i altres Organismes competents que tinguin aplicació als treballs a realitzar, tant si són explícitament citats en la relació anterior, com si no ho són, quedant a la decisió de Direcció d'Obra resoldre qualsevol discrepància que pugui existir entre ells i allò disposat al present Plec.

1.2.- DESCRIPCIÓ DE L'OBRA

Les obres a realitzar són les corresponents al Projecte "**Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació dels túnels de la Ronda del Litoral en el Tram Colom - Moll de la Fusta. Fase I".**

El Projecte defineix les obres de consolidació en profunditat de la base de fonamentació del túnel de la Ronda del Litoral direcció Llobregat en l'entorn de la junta estructural del pQ 10.838 entre els túnels de Colom i de Moll de la Fusta amb importants deficiències comprovades de capacitat portant, mitjançant injeccions selectives i repetitives de beurada de ciment.

La insuficient capacitat de suport de les lloses de fonamentació posada de manifest amb els reconeixements geotècnics realitzats s'estén a la totalitat del túnel del Moll de de la Fusta (entre els pQ 10.318 i pQ 10 838), si bé el present Projecte només recull una primera intervenció (Fase I) entorn a la junta del pQ 10.838, que al mateix temps serveixi com a prova per a la resta de l'actuació que necessàriament haurà d'integrar tot el tram investigat.

La junta del pQ 10.838 direcció Llobregat del túnel de la Ronda del Litoral es una zona que presenta problemes constants d'estanquitat i d'integritat del paviment amb freqüents infiltracions d'aigua i lesions i degradacions superficials per saturació del ferm, sense poder descartar-se majors danys estructurals en profunditat.

Aquesta junta determina la connexió entre dues tipologies de túnel diferents, no sols geomètricament, sinó també per no haver estat realitzats en la mateixa data; el tram de Colom es va construir entre els anys 1989 i 1990, mentre que el tram de Moll de la Fusta es va posar en servei en agost de 1991.

El context geotècnic en la zona de la junta s'identifica com un terreny bàsicament granular, altament permeable, diferenciant-se una primera capa formada per reblerts antròpics sobre un sediment de sorres gruixudes amb presència de graves; el nivell freàtic se situa a una cota molt semblant a la del paviment, és a dir amb una subpressió pràcticament nul·la, pel que l'origen de les aigües detectades podria estar associat a pèrdues de les xarxes de subministrament d'aigua, de sanejament o de drenatge pròximes. En aquest sentit apuntar que a través del mur costat muntanya del túnel direcció Llobregat i a cotes superiors a les del paviment, s'aprecien senyals d'entrada d'aigua de procedència no freàtica.

Abast de la intervenció

Un terreny granular saturat de baixa compacitat com el detectat sota la llosa de fonamentació del túnel del Moll de la Fusta direcció Llobregat, sotmès a una força exterior representada per una càrrega dinàmica cíclica i regular com és l'acció del trànsit i en situació no drenada en estar impedit el lliure moviment de l'aigua en la seva massa, per efecte de la vibració tendeix a compactar-se, però al no poder disminuir el seu volum per la falta de drenatge, incrementa la pressió intersticial de l'aigua en els seus porus, amb reducció en la mateixa proporció de la pressió intergranular o efectiva entre les partícules de l'esquelet sòlid i amb això de la resistència al tall i de la capacitat de suport del sòl. La repetició continuada d'esforços porta a l'alteració de l'estructura del material, de la seva configuració amb canvi de volum i transició d'un estat sòlid i granular a un pseudo-líquid o viscós que, si la resistència al tall del terreny arribés a anul·lar-se, determinaria la seva liquació. És el que es coneix com a reblaniment del medi induït per deformació.

Si el material mostrés algun tipus de cohesió, que no és el cas, la reducció de la resistència al tall vindria governada també per la cohesió i l'alteració es veuria moderada.

El procés ve acompanyat d'una certa erosió interna del sòl que, en intentar dissipar l'excés de pressió intersticial generat durant la càrrega cíclica, determina un flux d'aigua que pot provocar la migració de les partícules més fines per filtració cap a un espai obert, sigui la superfície del terreny per sobre del nivell freàtic o per pèrdues o fugues en juntes o perímetres mal segellats, ocasionant una degradació interna addicional.

En les zones amb menys confinament, sense restriccions laterals al drenatge, com pot ser el terreny sota la llosa del vial direcció Besós, l'excés de pressió intersticial per repetició de cicles de càrrega i descàrrega porta a una certa densificació i rigidització del material, però no necessàriament a una alteració important de la seva estructura.

Així mateix, en els trams amb subpressió més elevada per trobar-se a major profunditat respecte del nivell freàtic, com són els túnels de Colom o del Pla de Palau, la pressió efectiva entre les partícules de l'esquelet sòlid del terreny es superior a la hidrostàtica i les càrregues cícliques només produeixen lleugeres fluctuacions en la tensió intergranular del sòl, que normalment no generen problemes estructurals

En definitiva, la patologia que afecta al túnel del Moll de la Fusta direcció Llobregat té la seva explicació en una deficient resposta del terreny a les càrregues de trànsit a les quals es troba sotmès i no pot atribuir-se exclusivament a defectes de construcció ni a vicis ocults com els que s'identifiquen puntualment en el tractament de les juntes existents i en les seves condicions d'impermeabilització i drenatge.

Tractament proposat

El tipus de tractament que es proposa per a detenir l'avanç de la patologia detectada és mitjançant injeccions de consolidació amb beurada de ciment per sota de la llosa de fonamentació dels túnels. Es tracta d'injeccions per desplaçament i compactació del terreny sense penetració.

La injecció de compactació és una tècnica de millora que té com a finalitat, tant augmentar la capacitat portant del sòl, com aconseguir un augment de la seva densitat relativa. Aquest efecte s'aconsegueix injectant una beurada de ciment estable de baixa penetrabilitat que busqui provocar el desplaçament lateral del terreny.

La tècnica es basa en la inclusió en el medi d'una beurada d'elevada fricció interna i baixa mobilitat, de manera que la injecció es concentri radialment al voltant del punt d'aplicació, sense arribar a penetrar dins dels porus del terreny. El material injectat desplaça físicament les partícules del sòl en l'entorn del punt d'aplicació, obtenint-se una densificació controlada del terreny i amb això la consolidació de la zona a tractar. Complementàriament es redueix de manera important el percentatge de buits en aconseguir-se una reorganització interna per compactació del sòl. L'enduriment posterior de la injecció confereix l'estabilitat, la resistència i la duresa requerida.

La tensió vertical en el sòl a tractar ha de garantir que la beurada desplaci el terreny horitzontalment, sense produir aixecaments en superfície i per a això han de preveure's trepants de control, d'una banda com a seguiment de l'avanç del tractament, però al mateix temps de limitació de les pressions d'injecció.

El procés precisa la col·locació en perforacions prèviament realitzades, de tubs maniguet dotats de vàlvules antiretorn que permetin la injecció selectiva per trams i repetitiva per etapes, de mescles convenientment dosificades en funció de les admissions que es vagin obtenint i de les pressions que s'aconsegueixin.

Mitjançant la utilització d'obturadors dobles s'independitzen durant la injecció cadascun dels maniguets disposats, possibilitant aplicar en cada tram la pressió, velocitat d'inclusió i volum de beurada que es precisi. Els maniguets poden ser injectats una o en vàries vegades, d'acord amb l'avanç dels treballs.

Amb aquesta tècnica dels tubs maniguet s'assegura, amb la limitació imposada de jornades de treball nocturnes reduïdes, el tractament repetit i per fases d'un mateix punt sense reperforacions.

Les mescles emprades han de ser estables, ja que les pèrdues d'aigua suposen una disminució del volum efectiu injectat i per a això son estabilitzades en la pràctica amb bentonita en percentatges relativament baixos, del 2% al 5% en pes sobre el ciment.

Durant la fase d'execució es controla la dosificació de les mescles juntament amb el volum d'admissió per vàlvula, la pressió aplicada i, amb el seguiment dels trepants de control, el radi d'acció de la injecció, assegurant el progrés del tractament i el seu resultat.

Els treballs definits s'estructuren en els següents capítols d'obra,

1.- Treballs generals
2.- Tractaments de consolidació
3.- Tractaments puntuals
4.- Tram prova direcció Besós
5.- Auscultació i control
6.- Reposicions
7.- Gestió de residus

Treballs generals

Les obres s'iniciaran amb la preparació en l'exterior, en el Passeig de Colom, de la superfície d'implantació, incloent el desmuntatge, trasllat i recol·locació d'un mòdul de l'aparcament Bicing existent (U's invertides), prèvia sol·licitud dels permisos necessaris.

Es tracta del mòdul extrem costat Llobregat de l'estació Bicing 410 (Pg. Colom - Les Rambles), que es traslladarà durant les obres a l'extrem oposat (estació 361 adjacent) i es reposarà al seu emplaçament inicial a la finalització de l'actuació.

Els treballs generals comprenen així mateix el trasllat i muntatge dels equips de perforació i d'injecció, així com la instal·lació provisional fixa en superfície dels subministraments d'energia i d'aigua, amb les xarxes corresponents fins als punts de consum a l'interior del túnel, segons definició en Plànols. La utilització d'equips electrògens estarà condicionada a la seva correcta insonorització per a assegurar els nivells sonors admesos en l'Ordenança del Medi Ambient de Barcelona de febrer 2011.

En aquest capítol s'inclouen igualment les operacions del tall diari de la circulació en la Ronda amb les mesures de senyalització i control que es precisin, a realitzar i coordinar amb el Servei de Manteniment de les Rondes.

Es preveu d'igual forma la contractació d'un equip submarí amb vehicle submergit operat remotament ROV per al control mitjançant inspecció visual de l'interior del col·lector sobreeixidor existent que creua la Ronda sota el túnel de Colom, durant el tractament amb injeccions de les zones més pròximes a aquesta secció.

Tractaments de consolidació

Les perforacions per a la injecció de consolidació seran verticals, excepte en la fila més pròxima a la paret central del túnel que s'inclinaran 15º per a salvar la seva fonamentació, de 2,50 m de profunditat i 90 mm de diàmetre, amb avanç simultani del revestiment exterior amb corona i del barillatge interior, sistema OD i equipant els trepants amb tubs maniguet metàl·lics de Ø 60,3 mm x 52,3 mm, amb vàlvules antiretorn cada 0,33 m (tres per metre). Els tubs d'acer admeten major nombre de reinjeccions en disminuir els riscos d'obstruccions i deformacions durant el procés, configurant al mateix temps una injecció armada.

Els punts d'injecció es situen a portell en malla amb radi d'acció d'1,50 m i trepants de control de 60 mm de diàmetre i 1,50 m de profunditat en els vèrtexs de la quadrícula per al seguiment de l'avanç del procés i al mateix temps de limitació de les pressions.

A través de les vàlvules antiretorn els tubs maniguet permeten sota pressió, la sortida de la mescla d'injecció al terreny impedint el retorn de la mateixa fins el trepant i amb injeccions repetitives i selectives per les diferents vàlvules disposades efectuar un tractament complet de les zones a consolidar. El mètode d'execució proporciona una gran flexibilitat i eficàcia al procediment, aconseguint-se,

- Independitzar les operacions de perforació i d'injecció
- Impedir que l'aigua del terreny surti per la boca del trepant
- Controlar per zones les mescles injectades, modificant si es necessari les dosificacions i les pressions en funció de les admissions comprovades en cada tram
- Reinjectar en fases successives si la permeabilitat del terreny ho requereix
- Obturar la boca del trepant després de cada intervenció

Acabada la perforació amb el sistema d'avançament descrit es farà descendir per l'interior del tub-maniguet un obturador doble amb l'obertura necessària per a aïllar cada maniguet.

En primer lloc s'injectarà pel maniguet més profund la mescla de beurada fent-la fluir entre el tub i el terreny fins a aconseguir la boca del sondeig, creant i/o assegurant la formació d'una beina de tancament en l'espai anular comprés entre el trepant i el tub.

Aquesta beina impedirà el reflux vertical de la injecció en les posteriors etapes d'injecció.

Una vegada injectada la beina i al cap d'unes hores es procedirà a netejar l'interior del tub.

Seguidament i abans que la beurada de la beina hagi pres en la seva totalitat, aproximadament a les 24 hores, s'injectarà pels successius maniguets, de sota a amunt i amb pressió suficient per a trencar la beina i fer penetrar la injecció desplaçant el terreny.

La injecció per seccions ascendents s'executarà disposant l'obturador doble al final del tub que subministra la beurada i col·locant-lo aïllant cada maniguet a injectar. L'obturador s'anirà desplaçant fins a l'exterior per trams fins a finalitzar el tractament complet del sondeig.

El procés es repetirà en seqüències successives espaiades 24 hores i controlant les quantitats d'injecció i les pressions per trams. Finalitzat el procés s'emplenarà de beurada de ciment l'interior del tub quedant completament segellada la perforació.

Respecte de l'execució del tractament, primer es tancarà tot el perímetre exterior i el fons per a confinar la zona a injectar, prosseguint amb passades des del contorn cap a l'interior i de baix a dalt amb cabals d'entre 5 i 10 l/min, pressions limitades pels trepants de control i màximes de 3 kp/cm^2 i volums per vàlvula entre 70 i 250 l.

L'equip a disposar estarà preparat per a pastar, agitar i mantenir les mescles en suspensió i per a injectar-les dins dels trepants a través de les perforacions en forma continua i a pressió constant fins a la màxima establerta.

El volum total a injectar dependrà de la compacitat del sòl, amb admissions totals per metre quadrat en planta compreses entre 30 l/m² per als terrenys més competents i uns 300 l/m² els més alterats.

Les mescles emprades seran estables per a limitar les pèrdues d'aigua i s'estabilitzaran amb l'addició de bentonita en percentatges entre el 2% i el 5% en pes sobre el ciment (del 10% en la formació de la beina de tancament) i relacions ciment-aigua en pes entre el 0,35 i el 0,55.

Només per a les zones en les quals la progressió de la beurada de ciment no garanteixi la consolidació del terreny en no assolir-se amb la injecció els trepants de control sense superar la pressió màxima fixada, s'ha previst la utilització d'una beurada de microciment amb partícules de granulometria inferior a 12 micres tipus Spinor A12 o equivalent, additivada amb un superfluïdificant dispersant per evitar solidificacions.

El cap de les perforacions d'injecció quedarà protegit al final de cada jornada nocturna de treball, amb un tap fusible a nivell del paviment format amb espuma de poliuretà d'alta densitat, que es retirarà abans de l'inici de la següent fase de treball.

Tractaments puntuals

De manera puntual s'ha previst el tractament d'estanqueïtat amb resines expansives de poliuretà de baixa viscositat de la paret lateral del túnel direcció Llobregat entorn a la junta del pQ 10.838 en la qual, com ja s'ha esmentat, es detecten indicis d'entrada d'aigua no freàtica a cotes superiors a les del paviment que saturen el ferm de la via i afavoreixen la seva degradació, amb segellat previ de les juntes i fissures existents amb un morter tixotròpic, la col·locació d'injectors al portell segons definició en Plànols i la injecció de resina de poliuretà.

Així mateix la junta del pQ 10.838 es tracta estructuralment i es protegeix, en aquest cas amb la injecció d'una resina epòxi d'ultra baixa viscositat, inferior a 250 mPa·s i alta penetrabilitat, prèvia retirada de l'aglomerat, repicat i saneig del formigó en mal estat, substitució de les armadures danyades per barres d'acer inoxidable degudament ancorades i solapades als extrems, restitució del material extret fins cobrir les armadures de la llosa de fonamentació amb morter de reparació de resines sintètiques, perforació i emplaçament dels injectors, injecció de reforç a baixa pressió de resina epòxi, disposició d'una làmina bituminosa adherida totalment al suport als extrems i lliure al centre i capa final de protecció de morter de resines com a base de l'aglomerat del vial.

Tram prova direcció Besós

En el túnel direcció Besós es proposa efectuar un tram de prova entre els pQ's 10.814 i 10.823, tractant el terreny sota la llosa de fonamentació amb beurada de ciment igual que en la direcció Llobregat, però en aquest cas amb perforacions de 3,80 m de longitud per a cobrir la màxima profunditat de sòl detectada amb problemes de capacitat portant.

S'aplicarà el mateix procediment, metodologia, mescles d'injecció, pressions, control d'admissions, etc. indicat per al túnel direcció Llobregat.

Els resultats que s'obtinguin en aquest tram d'assaig serviran per a ajustar el tractament a plantejar en el futur en la resta del vial direcció Besós.

Auscultació i control

Durant el desenvolupament dels treballs d'injecció, els eventuals moviments dels túnels, que en la pràctica seran inexistents, es vigilaran amb la instal·lació de prismes de control topogràfic, claus de convergència i fites d'anivellament i el seu seguiment, preveient-se fins a vuit jornades nocturnes d'observació.

Els punts de seguiment, els paràmetres de control, els llindars de referencia i notificació i la cadència de les mesures a establir, es defineixen a l'annex núm. 8 al Projecte on s'inclou el "Pla d'Auscultació" de les obres redactat d'acord amb la "Instrucció relativa a l'auscultació de les obres de promoció municipal en Barcelona" d'abril de 2011.

Es controlarà així mateix que els tractaments previstos no modifiquen les condicions de drenatge actual dels túnels, procedint a la neteja dels embornals més pròxims al final de cada jornada.

Respecte a la comprovació de l'efectivitat del tractament, a l'inici de l'actuació es programaran un mínim de quatre penetròmetres DPSH en cada direcció del túnel aprofitant la perforació dels trepants de control, que es tornaran a repetir en la mateixa posició a la finalització dels treballs i per comparació de les gràfiques de penetració, poder validar el resultat obtingut.

Es tindrà en compte a l'hora d'interpretar els resultats de les proves que els cops de penetració inferiors a 4 són els que han determinat l'execució dels treballs de consolidació projectats i per tant un valor mitjà de 8 (cops de 6 a 10) es podrà considerar com una millora de compacitat suficient.

Durant l'execució de les obres es prendran també mostres de les diferents mescles d'injecció que vagin preparant-se i s'efectuaran assajos d'estabilitat i de resistència de les beurades.

Reposicions

Com a obres de reposició el Projecte inclou el fresat del paviment asfàltic en tota la superfície de l'actuació i la seva restitució amb un reg d'imprimació, capa inferior amb mescla bituminosa tipus AC 22 bin BC 35/50 S de 5 cm de gruix, reg d'adherència i capa de trànsit de 3 cm tipus AC 16 surf BC 35/50 S.

Com a reforç del ferm i sota la capa inferior bituminosa es col·locarà una malla de fibra de vidre en sentit longitudinal i de carboni en direcció transversal, impregnada en betum, obertura de malla 15 x 15 mm i resistència a tracció mínim 120 kN/m, designació Carbophalt G o equivalent.

Es pintaran sobre el paviment les faixes continues de senyalització horitzontal en els laterals, així com la central discontinua de separació de carrils.

En el cas de resultar afectada una espira magnètica d'aforament del trànsit existent en el túnel Llobregat, costat Colom, es substituirà al final de la intervenció.

Gestió de residus

Totes les runes procedents dels treballs de perforació i d'injecció projectats seran transvasades a un abocador autoritzat.

En aquest sentit, l'estimació del pes i el volum dels residus que es generaran durant el desenvolupament de les obres, a fi d'ajustar les mesures a preveure per a la seva minimització i tractament, es la que s'incorpora com apèndix a la Memòria Ambiental, en el "Estudi de Gestió de Residus" a desenvolupar pel Contractista en fase d'execució.

Serveis existents

En la superfície d'actuació només hi ha un col·lector sobreeixidor que creua la Ronda sota el túnel de Colom, que no s'afecta, però que es controlarà mitjançant inspecció visual amb vehicle submergit operat remotament ROV durant la injecció de les zones més pròximes per si es detectés algun tipus de pèrdua de beurada que recomanés aturar puntualment els treballs.

Condicions particulars d'execució

Com condicions particulars d'execució assenyalar que les obres es realitzaran en jornada nocturna reduïda les nits de dilluns a divendres de 0:00 h a 4:00 h amb coordinació permanent i sota les directrius del Servei de Manteniment de les Rondes en tot allò relatiu a les operacions de tall diari de circulació en la Ronda, així com a les mesures de senyalització i seguretat viària a implementar, precisant-se per al reforç estructural de la junta del pQ 10.838 un tall continu de la Ronda d'un cap de setmana, des de les 0:00 h de la nit del divendres fins a les 4:00 h del dilluns següent.

Les instal·lacions, equipaments i acopis d'obra, es posaran sempre en llocs prèviament acordats amb els responsables de les Rondes, compatibilitzant tots els treballs amb les tasques habituals de conservació i vigilància dels túnels. Els rendiments i l'assignació dels recursos necessaris per a l'execució de les obres s'han determinat prenent en consideració aquesta circumstància.

Respecte de la gestió amb el Comitè d'Obras i Mobilitat (COM) de l'Ajuntament tant dels talls a programar en la Ronda, com dels desviaments de trànsit a plantejar s'efectuarà amb suficient antelació per a no interferir amb el desenvolupament de les obres.

Finalment, a la Memòria del Projecte es descriu detalladament l'abast de totes les actuacions dissenyades, quedant perfectament definides als Plànols que formen el document núm. 2 i les seves condicions d'execució en les especificacions contingudes en el present Plec de Condicions.

1.3.- RELACIONS GENERALS CONTRACTISTA - PROPIETAT

1.3.1.- CONDICIONS ECONÒMIQUES I ADMINISTRATIVES

Les condicions econòmiques i administratives que regeixen l'execució de les obres definides en el Projecte, estan consignades en el Contracte entre el Contractista i la Propietat. El Contractista està obligat a tenir permanentment a obra una còpia del Contracte signat i del Projecte a disposició del personal de la Propietat i de Direcció d'Obra.

En qualsevol cas, les disposicions generals del present Plec s'han redactat en coherència amb els plecs de clàusules administratives generals i particulars per a l'execució d'obres de l'Ajuntament de Barcelona. D'haver-hi discordances, es plantejaran a Direcció d'Obra que les resoldrà directament o les traslladarà a la Propietat per a la seva consideració.

1.3.2.- DIRECCIÓ D'OBRA

La direcció, seguiment, control i valoració de les obres objecte del Projecte, així com de les que corresponguin a ampliacions o modificacions autoritzades, estarà a càrrec d'una Direcció d'Obra encapçalada per un tècnic titulat. L'esmentat tècnic podrà estar assistit per altres facultatius amb funció pròpia en aspectes parcials o unitats especialitzades.

Per poder complir amb la màxima efectivitat la missió que l'és encarregada, Direcció d'Obra gaudirà de les més àmplies facultats, podent conèixer i participar en totes aquelles previsions o actuacions que porti a terme el Contractista.

El treball de Direcció d'Obra es desenvoluparà en base als següents documents,

- Els Plànols del Projecte.
- El Plec de Condicions Tècniques.
- Els Quadres de Preus.
- El Programa de Treball formulat pel Contractista i acceptat per la Propietat.
- Les modificacions o ampliacions d'obra aprovades.

Sobre aquestes bases, correspondrà a Direcció d'Obra,

- Formular amb el Contractista l'acta de replanteig i inici de les obres i controlar que els replanteigs de detall siguin fets degudament.
- Assistir al Contractista en la interpretació dels diferents documents del Projecte i en la fixació dels Plànols detallats d'execució de les obres, tot allò per a que es mantinguin les condicions de funcionalitat, estabilitat, seguretat i qualitat previstes.
- Requerir, acceptar o modificar si procedeix, tota la documentació que, d'acord amb el present Plec, ho que estableix el programa de treball acceptat i el que partint d'ells dictamini la pròpia Direcció d'Obra, correspongui formular al Contractista als efectes de programació de detall, replanteig, control de qualitat, plànols d'obra i seguiment del Projecte.
- Establir pels diferents elements que composen les obres que s'executen, les comprovacions que estimi necessàries per a tenir ple coneixement de les mateixes i donar testimoni de si acompleixen o no amb la seva definició i amb les condicions prescrites.
- En cas d'incompliment de les obres amb la seva definició o amb les condicions imposades, ordenar al Contractista la seva substitució o correcció, paralitzant els treballs si procedeix.
- Plantejar les modificacions d'obra que resultin necessàries o convenients i informar de les propostes de modificació que presenti el Contractista.
- Determinar les valoracions mensuals i a l'origen de l'obra executada.
- Preparar la informació relativa a l'estat i condicions de les obres i la valoració general d'aquestes, prèviament a la seva Recepció.

El Contractista haurà d'actuar segons les normes i instruccions complementàries que d'acord amb allò que estableix el present Plec, li siguin dictades per Direcció d'Obra per a la regulació de les relacions entre ambdues parts en lo referent al control, valoració i en general, a tota la informació relacionada amb el Projecte.

Per altre part Direcció d'Obra podrà establir normatives reguladores de la documentació o de qualsevol altre tipus d'informació que hagi de formular el Contractista per la correcta execució de les obres, normatives que seran d'obligat acompliment sempre que li sigui requerit formalment.

El Contractista designarà expressament les persones de la seva organització capacitades i facultades per tractar amb Direcció d'Obra les diferents matèries objecte de les funcions de la mateixa i als diferents nivells de responsabilitat, de tal manera que estiguin sempre presents en l'obra persones capacitades i facultades per decidir sobre els temes en els que intervingui Direcció d'Obra, podent entre uns i altres establir documentació formal de constància, conformitat o objecció.

1.3.3.- MITJANS PER A L'EXECUCIÓ DELS TREBALLS

El Contractista està obligat a tenir a l'obra l'equip de personal directiu, tècnic, auxiliar i d'execució que resulti de la documentació de l'adjudicació i quedi establert al programa de treballs acceptat.

Designarà de la mateixa manera les persones que assumeixin, per la seva part, la direcció dels treballs i que necessàriament hauran d'estar facultats per resoldre quantes qüestions depenguin de Direcció d'Obra.

Tant la idoneïtat de les persones que constitueixen aquest grup directiu, com la seva organització jeràrquica i especificació de funcions, serà lliurement apreciada per Direcció d'Obra que tindrà en tot moment la facultat d'exigir al Contractista la substitució de qualsevol persona o persones adscrites a les obres, sense obligació de respondre de cap dels danys que al Contractista pogués causar l'exercici d'aquesta facultat. Igualment el Contractista respondrà de la capacitat i de la disciplina de tot el personal assignat a les obres.

De la maquinària que amb arranjament al programa de treballs s'hagi compromès a tenir a l'obra, no podrà el Contractista disposar en cap moment per l'execució d'altres treballs, ni retirar-la de la zona, excepte expressa autorització de Direcció d'Obra.

El Contractista s'obliga formalment a realitzar amb el seu personal, maquinaria i de més mitjans auxiliars, qualsevol treball o actuació de caràcter excepcional o urgent, que li sigui ordenat.

1.3.4.- INFORMACIÓ A PREPARAR PEL CONTRACTISTA

El Contractista haurà de redactar periòdicament per a la seva remissió a Direcció d'Obra informes sobre els treballs executats, la seva programació i seguiment. Les normes sobre el contingut, forma i dates per al lliurament d'aquesta documentació serà fixada per Direcció d'Obra.

En particular prepararà i entregarà setmanalment una planificació dels treballs a realitzar amb indicació expressa de les possibles interferències amb el moviment, tant de persones com de vehicles en la zona i especificant les mesures que proposa per a minimitzar-les. Només seran autoritzades les activitats incloses en aquesta planificació.

Mensualment i abans del dia 25, presentarà un comunicat de les unitats executades i a origen amb la seva valoració i reflectint les incidències d'obra més importants.

Serà obligació del Contractista deixar constància de les dades bàsiques dels replanteigs de les obres i de l'emplaçament, que obligatòriament haurà tingut que prendre abans de l'inici dels treballs, així com les de definició d'aquells elements o parts d'obra que hagin de quedar ocultes.

Tota aquesta documentació junt amb els Plànols de l'obra realitzada s'incorporaran al Projecte final ("As Built"), a emplenar pel Contractista.

1.4.- DESENVOLUPAMENT DE L'OBRA

1.4.1.- RECONEIXEMENT PREVI

Abans de l'inici dels treballs, el Contractista efectuarà un acurat reconeixement de totes les propietats particulars i serveis pròxims a l'obra que s'hi vegin afectats, per a tenir coneixement del seu estat i redactarà la relació corresponent.

Per a cada cas haurà de consignar les seves condicions especifiques i posar-ho en coneixement de Direcció d'Obra, la qual ordenarà les mesures a prendre i les precaucions que consideri convenients, inclòs la formulació d'un acta notarial que reculli aquestes circumstàncies.

Totes les despeses que es generin per aquest reconeixement previ i pels posteriors de seguiment, seran a càrrec del Contractista.

1.4.2.- REPLANTEIG. ACTA D'INICI DE L'OBRA

Amb anterioritat a l'inici dels treballs el Contractista, conjuntament amb Direcció d'Obra, procedirà a la comprovació de les bases de replanteig i punts fixes de referència, aixecant-se acta del resultat.

A l'acta es farà constar que el Contractista, prèviament a la formulació de la seva proposta, va prendre dades in situ per verificar la correspondència de les obres definides a el Projecte amb la forma i característiques de la superfície d'actuació. En cas que s'hagués apreciat alguna discrepància es confirmarà i es farà constar a l'acta amb caràcter d'informació per la posterior formulació dels plànols d'obra.

A partir de les bases i punts de referència comprovats es replantejaran els límits dels treballs a realitzar que, per sí mateixos o per motiu de l'execució de les obres, puguin afectar a sectors exteriors a la zona de domini o a serveis existents.

Aquestes afeccions es faran constar a l'acta, a efectes de tenir-les en compte, conjuntament amb els compromisos sobre serveis i terrenys afectats.

Correspondrà al Contractista fer tots els replanteigs necessaris per portar a terme les obres. El Contractista informarà a Direcció d'Obra de la manera i dates en què programi realitzar-los. Direcció d'Obra podrà fer-li recomanacions al respecte i, en cas que els mètodes o terminis d'execució donin lloc a errors a les obres, prescriure correctament la forma de plantejar-los.

En particular i abans d'iniciar qualsevol activitat, es verificarà el seu replanteig sobre plànol i/o en obra. Les obres executades pel Contractista sense prestar atenció a aquest requisit podran ser no acceptades si Direcció d'Obra considera que no compleixen suficientment amb l'establert en el Projecte.

Per la seva banda Direcció d'Obra podrà ordenar, sempre que ho cregui oportú, comprovacions dels replanteigs efectuats.

Totes aquestes operacions de replanteig i els de topografia que siguin precisos, a l'inici dels treballs per a la comprovació del Projecte o per l'execució, seguiment, control i revisió de les obres, seran a càrrec del Contractista.

1.4.3.- PLÀNOLS D'OBRA

Una vegada realitzat el replanteig i els treballs necessaris per a un perfecte coneixement de la zona i de les característiques de l'emplaçament, el Contractista formularà els Plànols detallats d'execució que Direcció d'Obra cregui convenients, justificant adequadament les disposicions i dimensions que figuren en ells, segons els plànols que li hagin estat facilitats, els resultats dels replanteigs, els assaigs efectuats, el Plec de Condicions i els reglaments vigents.

Aquests Plànols s'hauran de presentar amb suficient anticipació a la data programada per l'execució de la part d'obra a la qual es refereixen i ésser aprovats per Direcció d'Obra que igualment, assenyalarà al Contractista el model i la forma en que tindran que establir-se.

Qualsevol dubte o contradicció en la interpretació dels Plànols o de qualsevol altre document del Projecte, haurà d'ésser comunicat immediatament a Direcció d'Obra, la qual, abans de cinc (5) dies, donarà les explicacions necessàries per aclarir els detalls que no estiguessin perfectament o convenientment definits.

Quan durant l'execució dels treballs es trobessin serveis o instal·lacions de la qual l'existència no fos coneguda i resultessin afectats per les obres, el Contractista tindrà que confeccionar els oportuns plànols que detallen tant la seva situació primitiva com la definitiva en la que quedaran en cas d'haver-se de modificar, efectuant les oportunes gestions amb la companyia corresponent.

El Contractista estarà obligat, quan segons Direcció d'Obra fos imprescindible, a introduir les modificacions que siguin precises per mantenir les condicions d'estabilitat, seguretat i qualitat previstes, sense dret a cap modificació ni al preu ni al termini de les obres.

Per la seva part el Contractista podrà proposar també modificacions, degudament justificades i definint completament el seu abast, sobre les obres previstes a Direcció d'Obra, qui, segons la importància d'aquestes, ho resoldrà directament o ho comunicarà a la Propietat per l'adopció de l'acord que correspongui. Aquesta petició tampoc donarà dret al Contractista a cap modificació sobre el programa d'execució de les obres.

Al cursar una proposta d'aquest tipus el Contractista haurà d'assenyalar el termini dins del qual precisa rebre contestació per a que no es vegi afectat el programa de treballs. La no contestació dins de l'esmentat terme s'entendrà en tot cas com a denegació a la petició formulada.

1.4.4.- PROGRAMA DE TREBALLS

Prèviament a l'inici de les obres el Contractista haurà de presentar un programa de treballs complet, per a la seva aprovació per Direcció d'Obra.

El programa de treballs comprendrà,

a) Descripció detallada del mode en què s'executaran les diverses parts de l'obra, definint amb criteris constructius les activitats, lligams entre activitats i durades de les mateixes.

b) Avantprojecte de les instal·lacions, mitjans auxiliars i obres provisionals, inclòs camins de serveis, oficines d'obra, allotjaments, magatzems, connexions de serveis, etc. i justificació de la seva capacitat per assegurar l'acompliment del programa.

c) Relació de la maquinària que s'utilitzarà, amb indicació de la seva tipologia, la programació en el temps i la data en què serà incorporada a l'obra, així com la justificació d'aquelles característiques necessàries per realitzar conforme a les condicions establertes, les unitats d'obra en les quals s'hagi d'emprar.

d) Organització del personal que destinarà a l'execució de l'obra, expressant també els tècnics i especialistes que intervindran i les dates en què es trobaran a l'obra.

e) Procedència que es proposa pels materials a utilitzar, ritmes diaris de subministrament, previsió de la situació i volum dels emmagatzematges.

f) Relació dels serveis que puguin resultar afectats per les obres i previsió tant per a la seva reposició com per a l'obtenció, en cas necessari, de les llicències per allò.

g) Programa temporal d'execució de les unitats que composen el Projecte, tenint en compte explícitament els condicionants que per l'execució de cada unitat representa la resta d'obres.

h) Valoració mensual i acumulada de cadascuna de les activitats programades i del conjunt de les obres.

La contractació en obra dels industrials que vagin a participar, haurà d'efectuar-se amb suficient antelació per no afectar el programa de treballs acceptat.

Durant el curs de l'execució, el Contractista haurà d'actualitzar el programa sempre que, per modificació de les obres, alteració en les seqüències dels processos i/o retards en la realització dels treballs, Direcció d'Obra ho consideri convenient.

El Contractista se sotmetrà, tant en la redacció del programa de treballs general com en els parcials de detall, a les normes i instruccions que li dicti Direcció d'Obra.

Si del seguiment de l'obra realitzada Direcció d'Obra observés retards injustificats d'algunes unitats o activitats, podrà ordenar la incorporació de medis extraordinaris de producció i/o l'ampliació de la jornada de treball. El Contractista no podrà reclamar cap tipus de sobrecost per aquest concepte.

Si per causes de força major o independents de la voluntat del Contractista, aquest no pogués desenvolupar les obres d'acord amb el programa de treballs acceptat, se l'atorgaria una pròrroga per l'acompliment dels terminis, no podent argumentar per aquest motiu increment del preu contractat.

1.4.5.- CONTROL DE QUALITAT

Totes les despeses originades per les proves i assaigs dels materials o elements que intervinguin en l'execució de les obres projectades seran per compte del Contractista, fins la quantitat màxima establerta en Contracte.

El retard en l'execució de les obres com a conseqüència de la manca de disponibilitat dels resultats del control de qualitat serà de risc exclusiu del Contractista i en cap cas imputable a Direcció d'Obra, que podrà ordenar la paralització de tots o part dels treballs si considera que la seva realització, sense disposar de les actes dels resultats, pugui comprometre la qualitat de l'obra en curs.

Quan el Contractista executés obres que resultessin defectuoses en geometria i/o qualitat, segons els materials o mètodes de treball utilitzats, Direcció d'Obra apreciarà la possibilitat o no de corregir-les i en funció d'això disposarà,

- Les mesures a adoptar per a procedir a la rectificació de les obres corregibles, dins del termini que s'assenyali.
- Les obres incorregibles, on la desviació entre les característiques obtingudes i les especificades no comprometin la funcionalitat ni la capacitat de servei de l'obra, seran tractades a elecció de Direcció d'Obra com a incorregibles o acceptades previ acord amb el Contractista amb una penalització econòmica.
- Les obres incorregibles en què quedin compromeses la funcionalitat i/o la capacitat de servei, seran enderrocades i reconstruïdes a càrrec del Contractista, dins del termini que s'assenyali.

Totes aquestes obres no seran d'abonament fins trobar-se en les condicions especificades i en cas de no ser reconstruïdes en el termini concedit, la Propietat podrà encarregar el seu arranjament a tercers, a compte del Contractista.

Direcció d'Obra podrà ordenar, durant el curs de les obres o prèviament a la Recepció d'aquestes i amb càrrec al pressupost de control de qualitat, realitzar quantes proves i assaigs, destructius o no, cregui adients per a comprovar l'acompliment de les condicions i l'adequat comportament de l'obra així com l'execució de sondeigs geotècnics i/o cales estructurals per a confirmar les dades incloses en el Projecte.

Aquestes proves s'efectuaran sempre en presència del Contractista que, per la seva part, estarà obligat a donar quantes facilitats es necessitin per la seva correcta execució i a posar a disposició sense cap càrrec els mitjans auxiliars i el personal que fes falta a tal efecte. De les proves que es realitzin s'aixecarà la corresponent acta de resultats.

Tots els assaigs i reconeixements que es verifiquin durant l'execució dels treballs no tenen altre caràcter que el de simple antecedent per la Recepció de l'obra. D'acord amb allò, l'admissió de qualsevol material o equip abans de la Recepció no eximeix les obligacions de reparació i/o reposició que el Contractista contreu si les obres o instal·lacions resultessin inacceptables, parcial o totalment, a l'acta de reconeixement final i en les proves de recepció.

1.4.6.- SENYALITZACIÓ DE LES OBRES

La senyalització de les obres es farà d'acord amb la normativa vigent al moment de la construcció i amb la resta de disposicions que al respecte poguessin entrar en vigor abans de la terminació de les mateixes.

Durant l'execució dels treballs, el Contractista evitarà d'entorpir el trànsit més d'allò que sigui imprescindible i evitarà, tant com sigui possible, molestar a terceres persones amb rases o cales obertes, superfícies remogudes, dipòsits de materials, paviments aixecats, etc.

Direcció d'Obra ratificarà el tipus de senyal a emprar, essent a càrrec del Contractista el subministrament, establiment, vigilància i conservació dels senyals que siguin necessàries. En particular es col·locaran "cartells indicatius de l'obra" al principi i al final de la zona d'actuació.

El Contractista senyalitzarà l'existència d'obres, privarà l'accés a elles a totes les persones alienes a les mateixes i tancarà tota zona perillosa, quedant obligat a establir la vigilància oportuna, en especial per la nit, per evitar danys a la circulació de vehicles i a les persones que hagin de travessar zones en obres.

De la mateixa manera disposarà dels medis necessaris per assegurar el manteniment del trànsit i dels possibles desviaments provisionals de vianants o vehicles, en tot moment durant l'execució.

El tancat perimetral tindrà una alçada mínima de 2 m respecte al nivell de la zona de circulacions i estarà format per una xarxa metàl·lica rígida muntada sobre tubs metàl·lics, peus i vorada de formigó prefabricat. En les zones urbanes disposarà d'un empit opac a base de lones d'ordenació visual d'una alçada de 1,60 m i en coronació portarà un tub groc de polietilè. Per als treballs en l'interior d'una construcció existent, les lones a col·locar hauran de ser estanques a la pols i tancar completament des del sòl al sostre, tot el volum de l'actuació. En qualsevol cas, el tancament tindrà si es precisés, un abalisament lluminós i elements reflectants en tot el seu perímetre.

Aquests elements de separació són els mínims que s'estimen necessaris per a la seguretat de les persones al voltant de l'obra. Tanmateix, podran ser modificats si aquesta seguretat fos insuficient a causa de les característiques reals de l'emplaçament, del sosteniment dels terrenys, de les estructures existents o per qualsevol altre motiu.

Seran a compte del Contractista les despeses que per vigilància i material de senyalització, siguin ocasionades en compliment del present article, així com les despeses per danys a tercers que es poguessin ocasionar per una senyalització insuficient o inadequada. Aquests conceptes es consideren inclosos al Contracte i per tant no serà objecte d'abonament directe la seva realització.

1.4.7.- SEGURETAT I SALUT AL TREBALL

D'acord amb el Reial Decret 1627/1997 de 24 d'octubre de 1997, el Contractista elaborarà un "Pla de Seguretat i Salut" en el que desenvolupi i adapti "L'Estudi de Seguretat i Salut" facilitat a les característiques dels medis i mètodes que vagi a emprar per l'execució dels treballs, assegurant al mateix temps el compliment de l'article anterior quant al tancament de l'obra i a la senyalització exterior dels desviaments necessaris.

Aquest Pla incorporarà un "Pla d'Emergència" interior incloent la definició dels accessos i vies de circulació i d'evacuació de l'obra, així com la ubicació dels extintors i altres equips contraincendis necessaris, la situació de la farmaciola i de les instal·lacions mèdiques i els procediments específics a contemplar en el cas d'un accident, ja sigui per causa de la pròpia obra, com derivada d'un risc extern, incendi, explosió, etc.

En tot cas el Contractista serà durant l'execució de les obres el responsable únic i exclusiu de tots els accidents o perjudicis que pugui sofrir el seu personal o causar a un altre persona o entitat, assumint en conseqüència totes les obligacions que es derivin del compliment de les lleis sobre seguretat, higiene i salut al treball.

El Pla i les seves possibles actualitzacions, previ coneixement de Direcció d'Obra i aprovació del "Coordinador en matèria de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra" i de l'autoritat competent, es remetrà al Vigilant de Seguretat o al Comitè de Seguretat i Salut, segons procedeix.

1.4.8.- GESTIÓ MEDIAMBIENTAL

La Gestió Mediambiental de l'obra es regirà per l'establert en el document "Memòria Ambiental" i/o "Estudi de Gestió de Residus" del Projecte, on es defineixen i justifiquen mesures concretes i adients a les característiques de l'obra projectada, per tal de minimitzar el seu impacte ambiental, al mateix temps que es fixen les bases sobre les quals el Contractista haurà de instrumentalitzar les seves propostes específiques mediambientals.

Dins la política de minimització de l'impacte mediambiental de l'obra és troba el control i la gestió sostenible dels residus que es deriven de l'activitat projectada. L'estimació del pes i el volum dels residus que es generaran durant la construcció, a fi d'ajustar les mesures a preveure per a la seva minimització i tractament, es la que s'incorpora en l'Estudi de Gestió de Residus, a desenvolupar pel Contractista en fase d'execució.

Amb independència d'aquets documents, en els següents punts es concreten algunes mesures específiques encaminades a millorar aquesta gestió mediambiental.

1.4.9.- INDEMNITZACIONS PER COMPTE DEL CONTRACTISTA

El Contractista haurà de reparar, al seu càrrec, els serveis públics o les propietats privades afectades com a conseqüència de l'execució dels seus treballs, indemnitzant a les persones que resulten perjudicades.

De la mateixa forma el Contractista adoptarà en totes les activitats que realitzi les mides necessàries per a que les afeccions al medi ambient siguin mínimes.

Així, a l'explotació de pedreres, graveres i préstecs tindrà establert un pla de regeneració dels terrenys; les plantes de fabricació de formigons hidràulics o aglomerats asfàltics disposaran dels

elements adequats per evitar les fugides de ciment o pols mineral a l'atmosfera i de ciment, additius i aglomerats a les aigües superficials o subterrànies.

Tots els treballs dins de la zona d'obres es realitzaran de forma que tant sols afectin al medi ambient en allò estrictament imprescindible per la implantació de les mateixes, tenint especialment cura amb la generació i evacuació dels fums i de la pols i amb la manipulació de substancies agressives i/o perilloses. Tota la maquinaria utilitzada disposarà de silenciadors per rebaixar la pol·lució sonora.

En aquest sentit, es tindrà especialment cura de que els arbres, fites, tanques, marges de pedra, ampits i altres elements que puguin ser perjudicats durant l'obra, siguin degudament protegits per evitar possibles destrosses que, en cas de produir-se, seran restaurades a càrrec seu.

No es podrà abocar ningú material procedent de l'obra sense que prèviament estigui aprovat l'abocador per Direcció d'Obra i per la Comissió de Seguiment Mediambiental, en el cas que aquesta estigui constituïda.

El Contractista serà responsable únic de les agressions que, en els sentits damunt apuntats i en qualsevol altre difícilment identificable en aquest moment, produeixi al medi ambient, havent de canviar els medis i mètodes utilitzats i reparar els danys causats seguint les ordres de Direcció d'Obra o dels organismes institucionals competents en la matèria.

El Contractista facilitarà les mesures de correcció mediambientals que es precisen, com moviments de terra, explanacions, plantacions, etc., encara que aquestes no les tingui contractades, permetent l'entrada a l'obra i deixant accessos suficients per la seva realització.

Així mateix es obligació del Contractista indemnitzar tots els danys i perjudicis que es causin a tercers com a conseqüència de les operacions que requereixi l'execució del Contracte (art. 196 de la Llei de Contractes del Sector Públic de novembre de 2017).

En particular adoptarà les precaucions necessàries per a evitar danys a tercers i a la pròpia obra per vibracions, en especial durant les activitats d'excavació i compactació o de demolició i enderroc, en la proximitat d'edificacions o vials de circulació. Seran a compte del Contractista totes les despeses relatives tant al control dels efectes dels seus procediments (reconeixements previs de l'estat de les construccions i instal·lacions pròximes, comprovacions, monitoritzacions, seguiment, etc.), com a l'esmena i reparació dels desperfectes ocasionats, així com els sobrecostos necessaris per a minimitzar les molèsties que puguin derivar-se dels seus mètodes constructius.

1.4.10.- CONTAMINACIÓ ACÚSTICA

L'objecte del present article és el d'establir unes directrius generals a seguir relatives a comprovar el soroll que produeixen els equips i la maquinaria durant l'execució de les obres, amb la finalitat de millorar i minimitzar les possibles afeccions i molèsties en aquest sentit.

Es tindran especialment en compte les disposicions establertes en aquesta matèria en l'Ordenança General del Medi Ambient Urbà de l'Ajuntament de Barcelona de maig de 2011, així com en l'Ordenança Metropolitana per al Control de la Contaminació Atmosfèrica en les Obres de Construcció de 2018 de l'AMB (Àrea Metropolitana de Barcelona).

Tipus de contaminació acústica (ISO 11690)

A continuació es defineixen tres conceptes bàsics per a controlar el tema.

Emissió sonora. Soroll aeri radiat a l'ambient per una font sonora determinada.

Immissió sonora. Tots els sorolls que arriben a un punt, hagi o no un receptor present, durant un període de temps específic, en un punt de mesura i en una situació real.

Exposició sonora. Tots els sorolls que arriben a l'oïda d'una persona, durant un període de temps determinat i en situació normal.

L'emissió sonora és un paràmetre que únicament depèn del focus sonor, essent independent del lloc en el que es fa la mesura i de la distància, es a dir, de les condicions de funcionament de la font sonora. Conseqüentment es poden fixar uns límits a l'emissió sonora segons els tipus de maquinaria, encara que aquets límits han de ser realistes.

Normalment es caracteritza pel nivell de potència acústica, LwA (en dB), del focus emissor.

La "Directiva 2005/88/CE" sobre emissions sonores al voltant de les maquines normalment utilitzades, marca límits únicament als equips dels que es disposa de suficient informació, sol·licitant-se per a la resta una declaració de compliment.

Maquinaria normalment utilitzada

L'emissió sonora de les màquines està regulat a nivell comunitari (Directives 2000/14/CE i 2005/88/CE), traspassat al dret espanyol mitjançant RD 212/2002, modificat segons RD 524/2006.

El fabricant o subministrador te obligació de complir amb els límits fixats i informar de l'emissió sonora de les maquines que fabrica. Les Directives detallen el procediment i les condicions de funcionament. Cal especificar quins dels valors declarats poden no ser equivalents als esperats en les màquines en servei, ja que el treball previst pot ser diferent del que determina l'assaig.

La informació que donen les Directives ha de servir com a base de comparació dels equips amb la mateixa funció, ja que es d'esperar que la maquina menys sorollosa en les condiciones de l'assaig ho serà també durant el treball a l'obra.

A la Directiva 2000/12CE s'inclou una llista de la maquinaria subjecta a limitacions en l'emissió sonora i una relació dels equips en els que no es pot imposar cap limitació encara que hagi obligació de informar dels valors d'emissió.

La declaració de l'emissió sonora dels fabricants es farà amb els terminis que s'especifiquen en la Norma ISO 4871 sobre "Declaración y verificación de los valores de emisión sonora de maquinas y equipos".

Sorolls a l'execució de les obres

Els treballs realitzats que puguin afectar zones urbanes s'ajustaran a les prescripcions contingudes en la "Ordenança del Medi Ambient" del municipi en qüestió.

- S'adoptaran les mesures oportunes per evitar superar els valors guia d'immissió fixats per a la zona a l'Ordenança. En el cas en què això no sigui tècnicament possible s'exigirà autorització expressa de l'Ajuntament, establint-se un horari concret per a l'exercici de l'activitat.
- L'horari de treball estarà comprès entre les 8 i les 20 hores.

Limitacions

S'exceptua de l'exigència anterior les obres urgents, les que es realitzin per raons de necessitat o perill i aquelles que pels seus inconvenients no es puguin programar durant el dia. Els treballs nocturns seran expressament autoritzats per l'Ajuntament, que podrà determinar els valors guia d'immissió a complir en funció de les circumstàncies que concorrin en cada cas.

El Contractista esta obligat a complir les Directives de la CE i a facilitar com a document independent la relació dels equips i maquinaria que proposa per l'execució de les obres, amb indicació expressa del seu nivell de soroll, lliurant les actes d'inspecció anual de control amb la declaració corresponent. Simultàniament presentarà un informe especificant les millores que planteja i les mesures a adoptar per disminuir el nivell d'emissió de les màquines a incorporar.

Si de la verificació de la documentació anterior en resulta incompliment, Direcció d'Obra podrà prohibir el seu funcionament fins que es garanteixi la seva conformitat.

En qualsevol cas, l'Ajuntament podrà obligar al Contractista a adoptar mesures adients per tal de minimitzar les molèsties derivades de l'execució de l'obra i reduir-les a les estrictament necessàries sempre que se'n justifiqués la seva conveniència i sigui tècnica i econòmicament viable.

Condicions generals

Per tal d'intentar garantir els nivells d'immissió en els treballs que es realitzin en nuclis urbans, no s'autoritza l'ús de maquines amb nivell d'emissió extern superior a 90 dB(A), mesurat a 5 m del focus emissor.

Si excepcionalment i per raons de necessitat tècnica fos imprescindible la utilització de maquinaria amb poder d'emissió superior a 90 dB(A), l'Ajuntament podrà limitar el número d'hores de treball de la citada maquina en funció del seu nivell de contaminació i de les característiques acústiques de l'entorn ambiental, amb possibilitat d'establir mesures correctores.

L'Ajuntament té potestat per prohibir el funcionament en el municipi d'equips i maquinària per a la construcció que no disposin del certificat d'homologació CE, del certificat de conformitat CE i de la indicació del nivell de potència acústica o nivell de pressió acústica, bé directament, bé en una placa fixada de manera permanent, d'acord amb les directives comunitàries.

1.4.11.- NETEJA DE LES OBRES

L'objecte d'aquest article és l'establir unes directrius generals a seguir per garantir la neteja de l'entorn a la zona d'influència de les obres, per tal de disminuir l'afecció i l'impacte que comporten al municipi els treballs projectats.

En les obres de rehabilitació o de reforç d'una construcció existent, les instruccions i recomanacions que s'indiquen a continuació hauran d'entendre's aplicables exclusivament a les activitats que puguin afectar espais públics, entrades i sortides d'obra, zones d'estacionament, transport de materials i de residus, explotació de canteres, abocadors, etc.

El Contractista presentarà a Direcció d'Obra la programació de les obres per tal de veure la duració de les activitats amb problemes de neteja, proposant i motivant les diferents sortides i/o entrades dels camions o maquinaria a les obres. Totes les sortides durant el moviment de terres disposaran d'un punt de neteja.

Direcció d'Obra té la facultat de plantejar modificacions en les sortides si ho creu convenient i fos tècnicament possible, així com en els itineraris dels vehicles fins a l'abocador corresponent.

Punt de neteja

El punt de neteja se situarà dins de l'àmbit de l'obra sempre que sigui possible i consistirà en una pressa d'aigua, un depòsit de 3 m^3, una mànega reforçada per evitar trencaments, una bomba a 5 atmosferes i un cabal de 05 l/s. El Contractista tindrà en compte aquest consum d'aigua a l'hora de demanar el subministrament provisional d'obra.

El punt de neteja haurà de ser acceptat pels tècnics responsables.

En cas de que no sigui possible situar el punt de neteja dins de l'àmbit de l'obra, l'Ajuntament podrà donar permís per ubicar-lo al carrer, a la sortida de l'obra i prop d'un desguàs. Abans de començar amb la seva utilització, el Contractista garantirà l'estat de neteja del desguàs i del seu manteniment segons les indicacions dels responsables de la xarxa de clavegueram.

El punt de neteja estarà operatiu durant tota la jornada i per tant haurà d'haver-hi una persona dedicada a controlar els moviments de la maquinaria a l'obra.

Si es possible, es construirà una superfície de formigó per tal de que els camions se situen damunt per la seva neteja, amb la disposició d'un canaleta per tal de conduir l'aigua amb sediments fins a un desguàs. Amb la mànega a pressió s'hauran de netejar totes les rodes dels camions i, si es considera necessari, altres parts si estan brutes i això pot provocar despreniments de matèria a la calçada.

Per a desguassar a la claveguera municipal, es demanarà permís als tècnics responsables del manteniment del clavegueram de la ciutat, que hauran de donar el vist i plau i si ho creuen convenient, planificaran les tasques de neteja dels embornals i dels pous més propers, incloent la revisió de la xarxa i de les seves connexions, a realitzar pel Contractista.

Itineraris

El Contractista presentarà a l'Ajuntament l'itinerari dels camions des de les diferents sortides de l'obra fins a l'abocador o l'acopi intermedi si n'hi ha.

Els camions hauran de utilitzar les vies definides al pla de mobilitat sostenible del municipi com a vies vertebradores o vies de la xarxa bàsica de la ciutat. Dels possibles itineraris a seguir es proposaran aquells en els que el recorregut per les zones d'us residencial sigui el més curt possible. Els itineraris s'establiran conjuntament amb Guàrdia Urbana.

En cas de necessitar-se un acopi intermedi dins del municipi, el Contractista farà la petició motivada als tècnics municipals corresponents.

L'acopi es limitarà amb tanca rígida i la seva alçada no superarà els 2 m. Per tal d'evitar la pols es regarà constantment i es netejaran els espais i carrers dels voltants amb una escombradora o altre tipus de maquinaria específica. La freqüència es definirà pels serveis tècnics. En cas d'incompliment de l'estat de l'acopi intermedi, l'Ajuntament podrà exigir la seva retirada.

Obligacions del Contractista

El Contractista haurà de garantir el bon funcionament del punt de neteja i per tant la dels camions que transportin terres o altres materials susceptibles de ser abocats a la via pública. Els camions que transportin material pulverulent portaran lona.

En el cas de materials tipus llots (provinents d'un procediment de perforació o de la naturalesa del sòl), que no faci possible la extensió de lona i sempre que no sigui pulverulent, el Contractista haurà de lliurar, al tècnic municipal responsable de l'obra, un informe signat explicant el tipus de material i la exempció, si escau, de portar lona. En aquest cas el Contractista adjuntarà al informe un protocol d'actuació per tal de garantir una resposta immediata de neteja dels carrers en cas de que per qualsevol motiu la càrrega pugui caure a la via pública. Aquest protocol es mantindrà durant tot el recorregut que faci el camió dins la xarxa viaria del municipi.

Els tècnics municipals hauran de acceptar l'informe i juntament amb Guàrdia Urbana i els responsables de la neteja viaria validaran el protocol, podent plantejar canvis.

El Contractista abans de l'inici dels moviments de terres i dels enderrocs, proposarà uns itineraris fins a l'abocador a Guaria Urbana, velant per que aquests es compleixin. Guàrdia Urbana podrà multar els camions que nos segueixin les condicions establertes, que únicament podran ser variades prèvia autorització dels tècnics corresponents.

El Contractista està obligat a mantenir en bon estat de neteja els desguassos i la xarxa de clavegueram de la zona d'influència de la obra i haurà de fer la seva neteja segons la freqüència especificada pels serveis municipals i amb la maquinaria adequada.

1.4.12.- ESCOMESES

El Contractista consultarà als serveis tècnics de les diverses companyies les especificacions i directrius que ha de seguir perquè puguin connectar-se els diferents subministraments definits en Projecte. Haurà de realitzar tots els treballs necessaris per a implantar les escomeses i els comptadors, seguint les instruccions dels tècnics responsables de les companyies subministradores, sense que això representi cap despesa addicional per a la Propietat.

1.4.13.- RECEPCIÓ D'OBRA

Trenta dies abans de l'acabament de les obres, informarà el Contractista a la Propietat la proximitat de la seva terminació a fi de convenir la Recepció d'aquesta.

La Propietat fixarà la data de la Recepció durant el mes posterior al seu acabament i designarà a la persona o persones que, en el seu nom, han d'efectuar la inspecció, a la que per part del Contractista haurà d'assistir un representant amb plens poders.

Practicat un detingut reconeixement de les obres, es redactarà una acta amb tants exemplars com a interventors i signats per tots ells. En el cas que les obres fossin aptes per la seva Recepció, la Propietat comunicarà al Contractista que les ha rebut, començant des d'aqueix moment a comptar el termini de garantia. Quan com a resultat d'aquesta inspecció s'estableixi que les obres no hi són en estat d'ésser rebudes, es farà constar a l'acta i es donaran al Contractista les oportunes instruccions per esmenar els defectes observats, fixant un termini per allò, expirat el qual s'efectuarà una nova revisió.

Rebudes les obres es realitzarà immediatament la seva valoració definitiva, amb precisa assistència del Contractista o del seu representant. S'estendrà l'oportuna certificació que, aprovada per Direcció d'Obra, servirà per l'abonament del saldo resultant, salvant la quantitat que pugui quedar retinguda en concepte de fiança.

El termini de garantia de les obres es fixa en un any. Les despeses de conservació durant aquest període, aniran a càrrec del Contractista, havent de substituir qualsevol part de l'obra que hagi experimentat desplaçament o sofert deteriorament per negligència o altres motius que li siguin imputables o com a conseqüència dels agents atmosfèrics previsibles o qualsevol altra causa que no es pugui considerar com inevitable.

El Contractista no rebrà cap partida per la conservació de les obres durant el termini de garantia, ja que les despeses corresponents es consideren incloses en els preus contractats.

Si al procedir al reconeixement de les obres a la finalització del període de garantia no es trobessin aquestes en les condicions degudes, Direcció d'Obra marcarà al Contractista els terminis i forma en què hauran de realitzar-se els treballs de reparació o reconstrucció necessaris.

1.5.- MATERIALS BÀSICS

1.5.1.- CONDICIONS GENERALS

En el Plec s'especifiquen les propietats i característiques que han de tenir els materials i components bàsics que s'hauran d'utilitzar en les obres. Totes ells seran normalitzats, de primer ús i amb menys d'un any des de la seva fabricació, llevat autorització formal de Direcció d'Obra.

En el cas que algú material no estigués especialment detallat o suficientment definit, se suposarà que és el de major qualitat que existeix en el mercat dins de la seva classe i que compleix la normativa tècnica vigent.

Si la procedència o classe dels materials vingués fixada en els documents contractuals, el Contractista estarà obligat a mantenir dita procedència o classe, havent d'obtenir l'autorització expressa de Direcció d'Obra per poder utilitzar materials "equivalents", que en qualsevol cas hauran de complir amb els requisits de qualitat, funcionalitat i estètics definits en el Projecte.

La utilització de materials de procedència autoritzada o recomanada no lliurarà en cap cas al Contractista que els materials compleixin les condicions que són especificades en el Plec i podran ser refusats, en qualsevol moment, si es troben defectes de qualitat o uniformitat.

El Contractista notificarà a Direcció d'Obra, amb suficient antelació, l'origen dels materials que es proposi emprar, aportant mostres amb els seus certificats d'origen i demés dades necessàries, tant en el referent a la seva quantitat com a la seva qualitat i termini de subministrament.

En cas que Direcció d'Obra ho estimi necessari, el Contractista haurà de presentar mostres dels materials a emprar, per tal que aquella pugui escollir el que trobi més convenient. El Contractista avisarà a Direcció d'Obra i a la Propietat amb prou antelació perquè puguin fer ús d'aquesta facultat abans de fer la corresponent comanda.

Les mostres, components o equips que proposi el Contractista per a la seva acceptació hauran d'acomplir sempre amb les condicions establertes al present Plec i no podran suposar increment ni al preu ni al termini de l'obra.

1.5.2.- RESPONSABILITAT DEL CONTRACTISTA

Si per no complir les condicions del present Plec es rebutgessin els materials incorporats, el Contractista tindrà l'obligació d'aportar altres que compleixin les prescripcions establertes, sense que per allò tingui dret a un nou preu.

L'acceptació dels materials no exclou la responsabilitat del Contractista per la qualitat dels mateixos, que quedarà subsistent fins que es rebin les obres, sense perjudici de la responsabilitat derivada, segons la normativa vigent, per possibles vicis ocults d'execució.

1.5.3.- ASSAIGS

El Contractista desenvoluparà un Pla de Control de Qualitat presentant, a l'inici dels treballs, una relació valorada dels assaigs que durà a terme seguint el contingut del present Plec i de tot allò que en l'annex corresponent del Projecte fa referència al tema.

Per a cadascun dels treballs programats, s'establirà una divisió en parts que sigui congruent amb l'estructuració de les obres i el més simple possible, però amb el detall necessari i suficient per a poder utilitzar-la en tots els aspectes del seguiment del control de qualitat de l'obra (referència de la documentació d'informació i constància, control geomètric, proves de verificació, establiment de lots de control estadístic, etc.).

El cost d'aquest Pla de Control s'entén inclòs proporcionalment en cadascun dels preus del quadre de preus del Projecte fins la quantitat màxima establerta en Contracte, per la qual cosa no seran objecte d'abonament independent els increments que es derivin de l'execució de les obres.

La classe, tipus i número d'assaigs a realitzar per a l'aprovació de les característiques dels materials quedarà establert en aquest Pla i serà aprovat per Direcció d'Obra.

Un cop definides les característiques dels materials, la qualitat dels mateixos serà controlada periòdicament durant l'execució dels treballs mitjançant assaigs, el tipus i freqüència dels quals serà establert per Direcció d'Obra.

El Contractista subministrarà, al seu càrrec, les quantitats de qualsevol tipus de material necessàries per a efectuar tots els exàmens o assaigs que ordeni Direcció d'Obra per a l'acceptació de les procedències i el control periòdic de la qualitat dels materials i de l'execució de l'obra.

La presa de mostres haurà de fer-se segons les normes de l'assaig a realitzar o bé, si no existeixen, segons el que estableixi Direcció d'Obra.

El Contractista haurà de donar tot tipus de facilitats per a la realització del control de la qualitat dels materials i de l'execució de l'obra.

El Contractista podrà presenciar el desenvolupament dels assaigs, anàlisis i proves que ordeni Direcció d'Obra, bé personalment o bé delegant en una altra persona. Serà la seva obligació avisar a Direcció d'Obra dels aplecs dels materials que pretengui utilitzar amb temps suficient per que puguin ser programats els assaigs adients.

En el cas que els resultats dels assaigs fossin desfavorables, Direcció d'Obra podrà escollir entre rebutjar la totalitat de la partida controlada o executar un control més detallat del material que s'examina (amb un mínim de dos determinacions per resultat deficient) i, a la vista de les dades dels nous assaigs, decidir sobre l'acceptació total o parcial del material o el seu rebuig.

Tots els materials que hagin estat rebutjats seran retirats de l'obra immediatament.

Qualsevol treball que es realitzi amb materials no assajats o no aprovats per Direcció d'Obra podrà ser considerat com defectuós.

Les diferents unitats d'obra realitzades no es consideraran acceptades, completament acabades i en condicions de poder ser certificades fins que no es disposi dels resultats del control de qualitat ordenat sobre la partida corresponent i dels documents d'idoneïtat i d'homologació en origen dels materials, components o equips incorporats.

1.5.4.- APLECS

Tots els materials s'emmagatzemaran de forma que s'asseguri el manteniment de les seves característiques i propietats pel seu ús en l'obra i de manera que es faciliti la seva inspecció i, si procedeix, el seu amidament.

Direcció d'Obra podrà ordenar, si ho considera necessari, l'ús de plataformes adequades, cobertes o edificis provisionals per a la protecció dels materials que així ho requereixen.

Totes les dosificacions hauran de ser aprovades, abans del seu ús per Direcció d'Obra, que podrà modificar-les en vista dels assaigs que es realitzin en obra i dels resultats obtinguts al llarg de l'execució dels treballs.

1.6.- UNITATS D'OBRA I PROCESSOS D'EXECUCIÓ

1.6.1.- CONDICIONS GENERALS

El Contractista emprarà els sistemes d'execució d'obra i d'instal·lació d'equips que ofereixin les màximes garanties de seguretat, no tant sols els que redueixin al mínim la possibilitat d'accidents, sinó també els danys a propietats, construccions i serveis existents.

Per aquest motiu, qualsevol procés de treball, abans d'emprar-se, haurà de proposar-se a Direcció d'Obra, sense l'autorització de la qual dit procediment no podrà ésser utilitzat.

En particular es tindrà en compte que les propietats i característiques dels components bàsics previstos s'han definit considerant un període de vida útil de l'obra de 50 anys, condició que haurà de tenir pressent el Contractista tant en els materials i equips a incorporar, com en els sistemes de construcció a adoptar, redactant en el cas de precisar-se i al final dels treballs un "Pla d'Us i Manteniment" recollint les actuacions a programar en el temps per garantir aquesta vida útil.

El Contractista farà compatibles els seus treballs amb les condicions d'ocupació fixades i, si fos precís, limitant-se a efectuar certes activitats en hores nocturnes i en aquest cas condicionant-se a les restriccions imposades per les Ordenances Municipals.

És responsabilitat del Contractista la conservació de totes les obres i per tant, la reparació o reconstrucció d'aquelles parts que hagin sofert desperfectes o que es comprovi que no reuneixen les condicions exigides en el present Plec. Per aquestes reparacions s'atendrà expressament a les ordres que rebi de Direcció d'Obra. Incumbeix doncs al Contractista l'emmagatzematge i guarderia dels aplecs i dels equips instal·lats i la reposició d'aquells que s'hagin perdut o destruït, qualsevol que sigui la causa. Aquesta obligació expirarà amb el període de garantia.

Un cop finalitzades les obres i fets satisfactòriament els controls i assaigs de qualitat ordenats, s'iniciarà el període de proves amb tots els equips i instal·lacions realitzades, en servei. El termini d'aquestes proves no serà inferior a un mes de funcionament continuat de tota la instal·lació sense l'aparició de cap fallida o anomalia que paralitzi, total o parcialment, el seu servei. El termini de proves tornarà a començar tantes vegades com es presentin en aquestes fallides o anomalies.

En finalitzar el termini fixat, el Contractista podrà sol·licitar la Recepció de les obres.

1.6.2.- CONDICIONS DE TREBALL

L'execució de l'obra pot realitzar-se simultàniament amb altres treballs en la zona. En cas d'interferència entre més d'un Contractista decidirà Direcció d'Obra l'ordre de prioritat.

En conseqüència el Contractista adaptarà, sense cost addicional, el seu programa de treballs, els seus processos d'execució i les seves condicions d'obra, a la possible participació d'altres empreses en activitats distintes a les contractades, de forma simultània durant el desenvolupament del Projecte.

De la mateixa forma no es podrà exigir sobrecost pel fet que s'hagin de mantenir en servei de forma provisional, tant per al pas de vehicles com de persones, certes zones de l'obra.

Aquelles unitats en les quals es necessiti treballar en jornada nocturna o reduïda i fins i tot en festiu, com a conseqüència de la circulació de vehicles, per raons de seguretat dels equips i de les persones o pels motius anteriorment indicats, el Contractista no tindrà dret a cap indemnització especial, perquè aquest sobrecost està inclòs en els preus unitaris ja que és intrínsec al tipus d'obra al que es refereix.

1.6.3.- PROVES DE SERVEI

Es defineix com a prova de càrrega o de servei al conjunt d'operacions de control destinades a comprovar l'adequada concepció, estabilitat i bon funcionament de una part de l'obra.

No es procedirà a la realització de una prova de servei fins després d'haver comprovat que el element a assajar ha assolit la resistència o les característiques especificades.

Durant el desenvolupament de la prova seran adoptades les precaucions necessàries per a evitar possibles accidents. En cas que aparegui cap defecte que Direcció d'Obra consideri perillós, s'estudiaran les seves causes i seran adoptades les mesures que es consideri oportunes.

Un cop finalitzada la prova es redactarà un acta en la que, a més de les observacions que consideri oportunes Direcció d'Obra, s'inclourà la descripció de l'assaig, aparells de mesura, punts de referència, protocol de prova aplicat i resultats obtinguts.

1.6.4.- DOCUMENTACIÓ ACREDITATIVA DE L'EXECUCIÓ DE L'OBRA

De tota la documentació, acreditacions i legalitzacions que s'indiquen a continuació, el Contractista farà entrega abans de la finalització de l'obra contractada, de la corresponent a les activitats, instal·lacions i treballs realitzats pel mateix o subcontractats sota la seva responsabilitat dins del Projecte, amb l'abast que es concreta seguidament.

1. Documentació acreditativa conforme els productes susceptibles a estar sotmesos sota el marcatge CE ho són i s'han realitzat els controls i comprovacions que el marcatge li exigeix.
2. Memòries de càlcul de l'obra civil i de les instal·lacions, amb els valors tal i com han estat executats i els resultats dels assajos realitzats sobre l'obra realment construïda.
3. Plànols reproduïbles acotats de l'obra acabada actualitzada tant de l'obra civil com de les instal·lacions ("As Built").
4. Memòria descriptiva del funcionament dels equips instal·lats, amb relació de característiques i normes de qualitat exigibles a tots els materials, components i sistemes i relació dels industrials contractats, amb nom responsable, adreça i telèfon.

5. “Pla d’Us i Manteniment”, amb relació de les proves requerides per a aquest manteniment.
6. Dels serveis existents o desplaçats, documentació escrita i gràfica, amb referència expressa de les servituds o interferències amb l’obra construïda.

Per últim es facilitarà tota aquella informació que pugui ser susceptible de ser requerida en qualsevol moment segons la reglamentació vigent al termini de l’execució de l’obra.

1.6.5.- FACULTATS DE LA PROPIETAT

La Propietat està facultada per a efectuar la inspecció i seguiment dels treballs del Contractista a fi d’aixecar els corresponents informes a Direcció d’Obra, referits a qualsevol irregularitat o defecte que pogués aparèixer en els materials o instal·lacions que s’estiguin realitzant.

Especialment participarà durant el desenvolupament de les proves de final d’obra, indicant les anomalies observades que hauran de ser immediatament corregides pel Contractista en els terminis establerts per Direcció d’Obra.

1.6.6.- EXECUCIÓ D’UNITATS D’OBRA NO DEFINIDES

Estiguin o no definides expressament, el Projecte inclou la realització de totes aquelles unitats necessàries per al compliment del seu objecte.

L’execució d’unitats d’obra que no estiguin explícitament especificades al present Plec de Condicions, es farà d'acord amb l’establert per aquestes en la normativa vigent o, al seu defecte, amb el que ordeni Direcció d’Obra dins de la bona pràctica per obres similars.

En el cas que calgui introduir modificacions, Direcció d’Obra redactarà l'oportú informe integrat pels documents que justifiquen, descriguin i valorin la proposta. L’aprovació per la Propietat requerirà la prèvia audiència al Contractista i la fiscalització en el seu cas de la major despesa. Un cop autoritzada l’esmentada modificació, Direcció d’Obra lliurarà al Contractista còpia de l’expedient justificatiu.

1.7.- AMIDAMENTS I PREUS UNITARIS

1.7.1.- CONDICIONS GENERALS

Si el Contractista executés una quantitat més gran de qualsevol classe d’obra que la corresponent a les formes i mesures que figuren en Plànols o les seves reformes autoritzades, ja sigui degut a efectuar malament la unitat, per error, per la seva conveniència, per alguna causa imprevista o per qualsevol altre motiu, no li serà d’abonament aquell excés d’obra. Si a judici de Direcció d’Obra l’esmentat excés resultés perjudicial, el Contractista tindrà l’obligació d’enderrocar l’obra fent front a totes les despeses originades i fer-la de nou amb les degudes dimensions.

En cas que es tracti d’un augment excessiu que no pugui esmenar-se amb la demolició de l’executat, el Contractista quedarà obligat a corregir el defecte d’acord amb les normes que dicti Direcció d’Obra, sense dret a exigir indemnització alguna pels treballs que això comporti.

De la mateixa forma, si el Contractista durant l’execució d’alguna part de l’obra fes mal bé altres preexistents, realitzats pel mateix o per altre Contractista, haurà de reposar-les al seu estat inicial sense cap recàrrec i seguint les instruccions de Direcció d’Obra.

Incumbeix al Contractista la conservació de les obres i la reparació o reconstrucció d’aquelles parts que hagin sofert desperfectes o que es comprovi que no reuneixen les condicions exigides.

1.7.2.- ABONAMENT DE L’OBRA

La descripció de les operacions i materials precisos per executar cada unitat d’obra que s’indica als diferents articles del present Plec i en els Quadres de Preus del Projecte, no és exhaustiva sinó enunciativa, per la millor comprensió dels conceptes que estan compresos en la mateixa. En conseqüència els treballs, equips o materials distints o no relacionats, però imprescindibles per executar la unitat, es consideraran inclosos als preus del Contracte.

Així mateix tots els materials i elements necessaris o complementaris pel correcte acabat de l’obra, encara que no figurin als documents contractuals, si es consideren convenients a judici de Direcció d’Obra, s’hauran d’executar sense ser motiu de sobrepreu.

Si el Contractista, inclòs amb autorització de Direcció d’Obra, emprés materials de més acurada preparació o de major qualitat que l’assenyalada al Projecte o substitueixi una classe de fàbrica per altre que tingués assignat major preu o executés amb majors dimensions qualsevol part de les obres o, en general, introdueixi en aquesta i sense demanar-se’l, qualsevol altra modificació que sigui beneficiosa a judici de Direcció d’Obra, no tindrà dret, malgrat això, més que a l’abonament del que pugues correspondre-li al cas que hagués construït l’obra amb estricta subjecció a la projectada i contractada o adjudicada.

De la mateixa forma el Contractista no podrà reclamar cap sobrecost o nou preu pels canvis o modificacions que durant l’execució dels treballs es produeixin com a conseqüència del replanteig definitiu dels diferents elements o unitats que composen les obres, ja sigui per adaptar-los a la seva geometria real, per a complir amb les condicions del present Plec de Condicions o per qualsevol altre motiu.

Si com conseqüència d’aquest replanteig in situ resultés un altre amidament de la unitat d’obra, s’aplicarà aquest últim amb independència de qualsevol criteri anterior, ja que la manera de mesurar que s’inclou en l’estat d’amidaments no constitueix per si mateixa un criteri contractual d’abonament de la unitat.

Les unitats d’obra es mesuraran sempre sobre plànol, tenint en compte la consideració de que en totes les unitats d’obra s’entén que inclouen sempre el subministrament, manipulació i ús de tots els materials necessaris per a la seva correcta execució, així com les despeses de maquinària, mà d’obra, elements accessoris, transport, eines, mides de seguretat i tota classe d’operacions directes o incidentals que es precisin per a deixar la unitat totalment acabada. Tots els preus unitaris definits són únics, fixos, tancats i vàlids amb independència del volum de la unitat sotmesa a amidament.

Per a aquells materials, la mesura dels quals hagi de realitzar-se en pes, el Contractista haurà de situar en els punts que se li indiquin les bàscules oficials o instal·lacions adequades, l'ús de les quals haurà d'anar precedit de la corresponent aprovació.

Preus contradictoris

Quan es precisi ampliar materials o executar unitats d'obra que no figurin en els Quadres de Preus del Projecte, es redactaran nous preus contradictòriament, fent constar si suposen major despesa o no al conjunt de l'obra. El càlcul dels nous preus es basarà, en quant resulti d'aplicació, en els Preus Base del Contracte i, en qualsevol cas, en les despeses que corresponguessin a la data de contractació de l'obra.

Partides alçades

Quan en el Pressupost s'indica Partida Alçada (PA), s'entén que es pagarà la totalitat de l'import que hi figura, una vegada que la unitat d'obra hagi estat totalment executada i acabada, amb independència de les dificultats reals de la seva execució. Es a dir, que la partida és de pagament íntegre i per tant, no serà precís que el Contractista justifiqui les despeses hagudes ni, d'altra banda, s'acceptarà cap justificació per a incrementar el seu import.

Si la Partida Alçada fos "a justificar", el Contractista vindrà obligat a subministrar quanta documentació creies necessària Direcció d'Obra per a justificar l'import dels treballs a que es refereix la partida, que pot ésser de pagament parcial.

Les Partides Alçades "a justificar" s'abonaran als preus del Projecte o si fos el cas als contradictòriament degudament acceptats, segons les seves condicions i el resultat dels amidaments corresponents.

1.7.3.- ALTRES DESPESES PER COMPTE DEL CONTRACTISTA

Seran per compte del Contractista, sempre que al Contracte no es prevegi explícitament el contrari, les següents despeses,

- Tots els permisos, llicències o autoritzacions necessàries per a l'execució de les obres, excepte les corresponents a les possibles expropiacions.
- Les despeses derivades de la disposició i manteniment durant tota l'execució de l'obra de les precaucions i proteccions necessàries per assolir unes condicions de seguretat suficients i evitar danys a les instal·lacions pròximes i a la pròpia obra, d'acord amb el que sobre el particular pugui establir Direcció d'Obra.
- Les despeses de muntatge, conservació i retirada de les instal·lacions fixes d'obra, tanques, cartells anunciadors, oficines, allotjaments, magatzems, elements de senyalització, il·luminació i altres recursos que siguin precisos per proporcionar seguretat a les obres.
- Les despeses derivades de la perfecta senyalització i vigilància de l'obra i els treballs provisionals pel desviament de la circulació de persones o vehicles.
- Les despeses de instal·lació, equipament i manteniment d'una caseta d'obra o local d'oficina a disposició de Direcció d'Obra, amb espai per una sala de reunions.
- Les despeses relatives a la gestió, formulació de plànols, seguiment i tramitació amb el Comitè d'Obras i Mobilitat (COM) de l'Ajuntament dels talls i desviaments necessaris de les Rondes per la correcta execució de les obres projectades.
- Els consums d'aigua i d'energia elèctrica i, sí és el cas, les despeses de contractació, instal·lació i retirada de les escomeses provisionals corresponents.
- Les obres necessàries per garantir un enllumenat mínim en tota l'obra.
- Les despeses de mantenir en servei la xarxa de sanejament existent i les de construcció i conservació dels desguassos provisionals i la seva connexió a la xarxa de clavegueram.
- Les despeses derivades de la localització d'abocadors autoritzats, així com les qui comporti llur utilització i transport.
- Les despeses de protecció dels aplecs i de la pròpia obra contra tot deteriorament, dany, inundació o incendi, acomplint els requisits vigents per l'emmagatzematge de carburants.
- Els danys causats a tercers, amb les excepcions que marca la llei, inclòs la contractació dels segurs que cobren aquesta responsabilitat.
- Les activitats de replanteig, topografia, inspecció o comprovació necessàries, a l'inici dels treballs per a la verificació de les obres o per l'execució, seguiment, control i verificació de les obres realitzades.
- La formulació dels Plànols detallats de replanteig i construcció, la documentació de les modificacions que proposi i el Projecte final de l'obra, "As Built".
- La presentació de mostres i l'execució de proves de validació i cales de reconeixement.
- Les despeses relatives a la gestió, formulació, seguiment i tramitació amb els laboratoris de control del "Pla de Control de Qualitat" de l'obra, així com els costos de les proves i assaigs dels materials o elements que intervinguin fins la quantitat màxima establerta en Contracte.
- Les despeses corresponents a l'execució de treballs en jornada nocturna i reduïda o en festiu, per les exigències pròpies de l'obra a executar.
- Les despeses d'evacuació dels materials rebutjats i correcció de les deficiències observades i postes de manifest pels assaigs i proves i el cost d'aquestes últimes.
- Les despeses de neteja i d'evacuació de runes i materials inservibles a l'inici de les obres i les del seu manteniment i conservació durant tota l'execució dels treballs.
- Les despeses de retirada de les instal·lacions, útils, materials i neteja general de l'obra quan finalitzin completament els treballs.

CAPÍTOL II - CONDICIONS QUE HAN DE COMPLIR ELS MATERIALS I L'EXECUCIÓ DE L'OBRA

2.1.- TREBALLS GENERALS

2.1.1.- ACTUACIONS I TREBALLS PREVIS

L'actuació comprèn les següents unitats d'obra,

- Preparació de zona per a l'emplaçament exterior de la instal·lació fixa d'injecció i emmagatzematge dels equips i materials d'obra així com dels serveis generals, incloent reposició posterior a la finalització de l'actuació de la superfície ocupada al seu estat inicial.
- Desplaçament, muntatge i desmuntatge en obra de central d'injecció completa, dipòsits de ciment, dosificadors, mescladores, bombes, tubs de pressió, barillatges, vàlvules, obturadors, injectors i demés útils necessaris, així com de l'equip de perforació dels trepants d'injecció i de control, incloent retirada final.
- Desmuntatge i retirada de mòdul Bicing existent (a l'estació 410 Pg. Colom - Les Rambles), amb mitjans manuals i mecànics amb recuperació de tot l'equipament (U's invertides) i el seu trasllat i recol·locació a l'altre extrem de la parada costat Moll de la Fusta (a l'estació Bicing 361), incloent transport, ancoratges de sustentació i nova instal·lació.
- Desmuntatge i retirada de mòdul Bicing desplaçat (a l'estació 361), amb mitjans manuals i mecànics amb recuperació de tot l'equipament i el seu trasllat i recol·locació a l'altre extrem de la parada costat Colom (a l'estació Bicing 410), incloent transport, ancoratges de sustentació i nova instal·lació.
- Neteja al final de les obres de tot l'àmbit de l'actuació, tant a l'exterior al Passeig de Colom com a l'interior dels túnels de la Ronda, restituint a la seva posició inicial tota la superfície que va ser ocupada.

Les obres s'iniciaran amb la preparació en l'exterior, en el Passeig de Colom, de la superfície d'implantació, incloent el desmuntatge, trasllat i recol·locació d'un mòdul de l'aparcament BICING existent, prèvia sol·licitud dels permisos necessaris. Aquest aparcament es reposarà al seu emplaçament inicial a la finalització de l'actuació.

Els treballs comprenen així mateix el trasllat i muntatge dels equips de perforació i d'injecció,

Dels elements a desmuntar, el Contractista haurà de realitzar un inventari dels mateixos per que Direcció d'Obra decideixi sobre el seu possible aprofitament.

Els elements desmuntats que es cataloguen com de recuperació s'hauran de cuidar per a no danyar-los i proposar un lloc per a dur-los prèvia aprovació per Direcció d'Obra. La resta de materials, els rebutjats, es retiraran a l'abocador.

Els procediments de desmuntatge utilitzats compliran la normativa vigent relativa a la producció de sorolls i vibracions, per a lo qual es prendran dades de soroll i de vibracions abans de l'inici i durant l'execució dels treballs.

Les diferents operacions s'efectuaran amb les precaucions i proteccions necessàries per assolir unes condicions de seguretat suficients i evitar danys a les instal·lacions pròximes i a la pròpia obra, d'acord amb el que sobre el particular ordeni Direcció d'Obra.

Tots els treballs inclouen el subministrament i emprament de tots els materials, maquinària, mitjans auxiliars i mà d'obra que es precisi, així com quantes operacions accessòries calguin per a la perfecta execució de la unitat.

2.1.2.- TALL CARRILS RONDES

L'actuació comprèn la següent unitat d'obra,

- Equip complet de tall dels carrils de la Ronda, incloent mesures de senyalització i control, així com la maquinària i els materials necessaris, en horari nocturn reduït.

El Contractista haurà de coordinar amb Manteniment de les Rondes les operacions diàries de tall, iniciant l'actuació una hora abans i finalitzant una després de l'horari establert per a l'obra, això és d'11.00 h a 5.00 h

Els treballs inclouen el subministrament i emprament de tots els materials, maquinària, mitjans auxiliars i mà d'obra que es precisi, així com la senyalització i el control dels desviaments de trànsit necessaris i quantes operacions accessòries calguin per a la perfecta execució de la unitat.

Així mateix comprenen les despeses relatives a la gestió, formulació de plànols, seguiment i tramitació amb el Comitè d'Obras i Mobilitat (COM) de l'Ajuntament dels talls i desviaments programats fins a obtenir les autoritzacions que es requereixin.

2.1.3.- SUBMINISTRAMENTS OBRA

L'actuació comprèn la següent unitat d'obra,

- Subministrament d'aigua i d'energia a l'obra (amb grup electrogen insonoritzat complint l'Ordenança del Medi Ambient de Barcelona) per als treballs de perforació i injecció, incloent instal·lació provisional fixa en superfície degudament protegida i senyalitzada fins als punts de consum a l'interior del túnel i retirada final.

Els treballs es refereixen la instal·lació provisional fixa en superfície dels subministraments d'energia i d'aigua, amb les xarxes corresponents fins als punts de consum a l'interior del túnel, segons definició en Plànols.

Les obres a realitzar inclouen el subministrament i emprament dels materials, maquinària, mitjans auxiliars i mà d'obra que es precisi, així com quantes operacions accessòries calguin per a la perfecta execució de la unitat.

La utilització d'equips electrògens queda condicionada a la seva correcta insonorització per a assegurar els nivells sonors admesos en l'Ordenança del Medi Ambient de Barcelona (febrer 2011).

2.1.4.- GESTIÓ DE RESIDUS

L'actuació comprèn les següents unitats d'obra,

- Càrrega i transport amb dúmper, camió o contenidor de residus inerts o no especials classificats i separats per fraccions segons RD 105/2008, fins a instal·lació autoritzada de gestió de residus, incloent temps d'espera en les càrregues i descàrregues, així com els moviments interiors d'obra, mesurat sobre perfil teòric.
- Deposició controlada a dipòsit autoritzat de barrejats inerts procedents de construcció o demolició amb codis 15.01.01 (envasos de paper i cartó), 170107 (demolicions) i 170904 (residus barrejats), segons Llista Europea de Residus (Llei 7/2022), mesurat sobre perfil teòric.
- Càrrega i transport amb vehicle preparat i homologat de residus especials fins a instal·lació autoritzada de gestió de residus especials, incloent temps d'espera en les càrregues i descàrregues, així com els moviments interiors d'obra, mesurat sobre perfil teòric.
- Deposició controlada a dipòsit autoritzat de residus barrejats especials, amb codi 170903, segons Llista Europea de Residus (Llei 7/2022), mesurat sobre perfil teòric.

Les actuacions abasten la totalitat dels treballs de càrrega selectiva dels materials prèviament classificats en fraccions segons Reial Decret 105/2008, amb mitjans manuals i mecànics, el seu transport a centre gestor autoritzat i la deposició controlada dels residus per al seu tractament o valorització, incloent els cànons i taxes legalment exigibles.

El Contractista no podrà abocar el material procedent de l'obra sense que prèviament estigui aprovat l'abocador per Direcció d'Obra i per la Comissió de Seguiment Mediambiental, en el cas que estigui constituïda.

2.2.- TRACTAMENTS DE CONSOLIDACIÓ

L'actuació comprèn les següents unitats d'obra,

- Trasllat a obra des de zona d'emplaçament exterior i retirada al final de la jornada, d'equip de perforació amb els útils d'avanç corresponents, incloent muntatges i desmuntatges.
- 'Perforació vertical o inclinada (i = 15º) de llosa existent a rotació amb corona de diamant per a formació de trepant d'injecció de diàmetre fins a 90 mm, amb extracció de testimoni i emmagatzematge exterior, incloent l'esgotament i la canalització de l'aigua freàtica si fos necessari, així com els moviments interns d'obra i la càrrega manual a contenidor dels residus resultants.
- Perforació vertical de llosa existent a rotació amb corona de diamant per a formació de trepant de control de diàmetre fins a 60 mm, amb extracció de testimoni i emmagatzematge exterior, incloent l'esgotament i la canalització de l'aigua freàtica si fos necessari, així com els moviments interns d'obra i la càrrega manual a contenidor dels residus resultants.
- Perforació vertical o inclinada (i = 15º) de trepant d'injecció de diàmetre fins a 90 mm a rotació sistema OD amb avanç simultani de revestiment exterior i barillatge de perforació interior, en qualsevol tipus de terreny fins i tot en presència de materials gruixuts amb còdols, incloent l'esgotament i la canalització de l'aigua freàtica si fos necessari, la col·locació dels tubs maniguet segons es retira el revestiment exterior, així com els moviments interns d'obra i la càrrega manual a contenidor dels residus resultants.
- Perforació de trepant de control de diàmetre fins a 60 mm a rotació sistema OD amb avanç simultani de revestiment exterior i barillatge de perforació interior, en qualsevol tipus de terreny fins i tot en presència de materials gruixuts amb còdols, incloent l'esgotament i la canalització de l'aigua freàtica si fos necessari, així com els moviments interns d'obra i la càrrega manual a contenidor dels residus resultants.
- Trasllat a obra des de zona d'emplaçament exterior i retirada al final de la jornada, d'equip d'injecció amb els útils corresponents, incloent muntatge de la conducció d'injecció des de la central exterior fins al punt de treball.
- Subministrament i col·locació de tub maniguet metàl·lic d'acer de diàmetre 60,3 x 52,3 mm, amb maniguets cada 33 cm (tres per metre), incloent centradors al terreny, elements d'unió i suspensió, així com p.p .d'obturadors, barillatges, vàlvules i manòmetres.
- Formació de tap fusible d'escuma de poliuretà d'alta densitat a nivell de paviment segellant els caps de les perforacions, incloent la seva retirada posterior abans de l'inici de la següent fase d'injecció.

- 'Injecció amb beurada de ciment CEM I-42,5 SR, relació c/a <= 0,55 amb addició de bentonita, en injecció repetitiva i selectiva (IRS) per vàlvules antiretorn amb obturador doble, en treballs de consolidació i compactació del terreny en profunditat, incloent subministrament dels materials, preparació i bombeig de les mescles, moviments interns d'obra i càrrega manual a contenidor dels residus resultants.
- Injecció amb beurada de microciment amb partícules de granulometria inferior a 12 micres, incloent additius específics, en injecció repetitiva i selectiva (IRS) per vàlvules antiretorn amb obturador doble, en treballs de consolidació i compactació del terreny en profunditat, incloent subministrament dels materials, preparació i bombeig de les mescles, moviments interns d'obra i càrrega manual a contenidor dels residus resultants.
- Obturació de vàlvula antiretorn per a injecció repetitiva i selectiva del terreny amb beurades de ciment o microciment amb pressió suficient per a l'obertura de la vàlvula i control paramètric del progrés de la injecció, amb p.p. d'obturadors, barillatges, vàlvules i manòmetres.

Les perforacions per a la injecció de consolidació seran verticals, excepte en la fila més pròxima a la paret central del túnel que s'inclinaran 15º per a salvar la seva fonamentació, de 2,50 m de profunditat i 90 mm de diàmetre, amb avanç simultani del revestiment exterior amb corona i del barillatge interior, sistema OD i equipant els trepants amb tubs maniguet metàl·lics de Ø 60,3 mm x 52,3 mm, amb vàlvules antiretorn cada 0,33 m (tres per metre).

Els punts d'injecció es situaran a portell en malla amb radi d'acció d'1,50 m i trepants de control de 60 mm de diàmetre i 1,50 m de profunditat en els vèrtexs de la quadrícula per al seguiment de l'avanç del procés i al mateix temps de limitació de les pressions.

A través de les vàlvules antiretorn els tubs maniguet permetran sota pressió, la sortida de la mescla d'injecció al terreny impedint el retorn de la mateixa fins el trepant i amb injeccions repetitives i selectives per les diferents vàlvules disposades efectuar un tractament complet de les zones a consolidar. El mètode d'execució proporciona una gran flexibilitat i eficàcia al procediment, aconseguint-se independitzar les operacions de perforació i d'injecció, impedir que l'aigua del terreny surti per la boca del trepant, controlar per zones les mescles injectades, modificant si es necessari les dosificacions i les pressions en funció de les admissions comprovades en cada tram, reinjectar en fases successives si la permeabilitat del terreny ho requereix i obturar la boca del trepant després de cada intervenció

Acabada la perforació amb el sistema d'avançament descrit es farà descendir per l'interior del tub-maniguet un obturador doble amb l'obertura necessària per a aïllar cada maniguet.

En primer lloc s'injectarà pel maniguet més profund la mescla de beurada fent-la fluir entre el tub i el terreny fins a aconseguir la boca del sondeig, creant i/o assegurant la formació d'una beina de tancament en l'espai anular comprés entre el trepant i el tub. Aquesta beina impedirà el reflux vertical de la injecció en les posteriors etapes d'injecció.

Una vegada injectada la beina i al cap d'unes hores es procedirà a netejar l'interior del tub.

Seguidament i abans que la beurada de la beina hagi pres en la seva totalitat, aproximadament a les 24 hores, s'injectarà pels successius maniguets, de sota a amunt i amb pressió suficient per a trencar la beina i fer penetrar la injecció desplaçant el terreny.

La injecció per seccions ascendents s'executarà disposant l'obturador doble al final del tub que subministra la beurada i col·locant-lo aïllant cada maniguet a injectar. L'obturador s'anirà desplaçant fins a l'exterior per trams fins a finalitzar el tractament complet del sondeig.

El procés es repetirà en seqüències successives espaiades 24 hores i controlant les quantitats d'injecció i les pressions per trams. Finalitzat el procés s'emplenarà de beurada de ciment l'interior del tub quedant completament segellada la perforació.

Respecte de l'execució del tractament, primer es tancarà tot el perímetre exterior i el fons per a confinar la zona a injectar, prosseguint amb passades des del contorn cap a l'interior i de baix a dalt amb cabals d'entre 5 i 10 l/min, pressions limitades pels trepants de control i màximes de 5 kp/cm^2 i volums per vàlvula entre 70 i 250 l.

L'equip a disposar estarà preparat per a pastar, agitar i mantenir les mescles en suspensió i per a injectar-les dins dels trepants a través de les perforacions en forma continua i a pressió constant fins a la màxima establerta.

El volum total a injectar dependrà de la compacitat del sòl, amb admissions totals per metre quadrat en planta compreses entre 30 l/m² per als terrenys més competents i uns 300 l/m² els més alterats.

Les mescles emprades seran estables per a limitar les pèrdues d'aigua i s'estabilitzaran amb l'addició de bentonita en percentatges entre el 2% i el 5% en pes sobre el ciment (del 10% en la formació de la beina de tancament) i relacions ciment-aigua en pes entre el 0,35 i el 0,55.

Només per a les zones en les quals la progressió de la beurada de ciment no garanteixi la consolidació del terreny en no assolir-se amb la injecció els trepants de control sense superar la pressió màxima fixada, s'ha previst la utilització d'una beurada de microciment amb partícules de granulometria inferior a 12 micres tipus Spinor A12 o equivalent, additivada amb un superfluïdificant dispersant per evitar solidificacions.

El cap de les perforacions d'injecció quedarà protegit al final de cada jornada nocturna de treball, amb un tap fusible a nivell del paviment format amb espuma de poliuretà d'alta densitat, que es retirarà abans de l'inici de la següent fase de treball.

Perforació

Establerta la plataforma de treball, es realitzarà, en primer lloc, el replanteig dels trepants situant l'eix i els punts de referència i d'acotació necessaris.

La perforació es realitzarà amb el sistema OD, amb avanç simultani del revestiment exterior amb corona i del barillatge interior, sistema OD i utilitzant com fluid de perforació aire, aigua o lletada de ciment. El diàmetre nominal de l'útil de perforació no serà inferior a l'establert als Plànols.

Obtinguda la profunditat definida, es procedirà a la neteja i rentat del trepant, consistent en el bombeig des del fons del sondeig d'aire, aigua o lletada de ciment durant el temps necessari per a netejar completament la perforació i remoure i evacuar el detritus. L'operació es mantindrà fins que la mescla que surti per la boca del sondeig estigui neta i lliure de qualsevol material en suspensió.

La introducció del tub maniguet metàl·lic de Ø 60,3 mm x 52,3 mm, amb vàlvules antiretorn cada 0,33 m (tres per metre), serà simultània a la retirada i recuperació de la canonada de revestiment de la perforació i a la injecció pel maniguet més profund d'una de beurada de ciment amb un 10% de bentonita, fent-la fluir entre el tub i el terreny fins a aconseguir la boca del sondeig, creant i/o assegurant la formació d'una beina de tancament en l'espai anular comprés entre el trepant i el tub.

Tub maniguet

Els tubs maniguets es formaran amb armadures tubulars de qualitat SP-75 o TM-80 (N80), segons la norma DIN 1629. L'empresa subministradora presentarà, per a cada partida d'acer a col·locar, els certificats de garantia i compliment dels valors mínims de les característiques del material, corba tensió-deformació, límit elàstic, càrrega de trencament i tensió de fluència.

Els tus es disposaran en la perforació amb separadors que assegurin un recobriment mínim de la beurada d'injecció de vint mil·límetres (20 mm), situats davant de cada acoblament i preparats per suportar, sense deformacions ni moviments, les operacions de lliscament durant la seva introducció en el sondeig.

Els empiulaments necessaris per aconseguir tubs de major longitud es faran mitjançant maniguets roscats. Excepcionalment s'admetran unions mascle-femella prèvia autorització de Direcció d'Obra. En qualsevol cas els empiulaments hauran d'ésser capaços de transmetre una càrrega al menys igual a la màxima que la corresponent als tubs estructurals que uneixen, tant sota sol·licitacions estàtiques com dinàmiques.

Injecció

La injecció s'efectuarà fent descendir per l'interior del tub maniguet un obturador doble amb l'obertura necessària per a aïllar les parets del tub. L'obturador s'anirà desplaçant fins a l'exterior per trams fins a finalitzar el tractament complet del sondeig.

El procés es repetirà en seqüències successives espaiades 24 hores i controlant les quantitats d'injecció i les pressions per trams.

Una vegada iniciada l'operació d'injecció, aquesta continuarà ininterrompudament fins acabar el tractament complet, mantenint la pressió per mitjà de vàlvules o claus antiretorn i fins que la beurada que flueixi pels conductes de control tingui la mateixa consistència i viscositat que la barreja d'injecció, mesurada amb el con Marsh.

En els terrenys en els que siguin de preveure pèrdues de les barreges durant el tractament, es repetirà l'operació d'injecció en operacions successives espaiades de l'ordre de 24 h, una vegada hagin pres les beurades anteriorment aplicades i amb la pressió suficient per trencar la corona exterior d'injecció i fer penetrar la mescla desplaçant el terreny.

Finalitzat el procés s'emplenarà de beurada de ciment l'interior del tub quedant completament segellada la perforació.

Mescles d'injecció

La composició de les beurades per a la injecció serà decidida n'obra a la vista dels assaigs inicials i podrà ser modificada al llarg dels treballs, segons sigui la variació de les circumstàncies locals del terreny i d'acord amb els resultats obtinguts.

A l'elaboració de les beurades s'emprarà, salvo indicació distinta als Plànols, un ciment Pòrtland tipus CEM I - SR, segons la "Instrucción para la Recepción de Cementos" RC-16. No contindrà, en pes, més del 0,02% d'ió clor, ni més del 0,10% de sulfurs; estarà exempt de cendres volants. Tindrà una categoria no inferior a 42,5 (f_{ck} = 425 kp/kcm^2).

La relació ciment/aigua en pes de les mescles d'injecció estarà compresa entre 0,35 i 0,45. La fluïdesa de les barreges i les seves condicions de penetrabilitat durant la injecció podran millorar-se afegint a la beurada un plastificant o fluïdificant, tipus Sika Intracrete, Fosroc Conplast SP430 o equivalent, en una proporció màxima del 2% en pes del ciment.

L'aigua de pastat complirà les condicions establertes en el Codi Estructural, limitant-se el contingut d'ió clor a 250 p.p.m.

Com norma general s'utilitzaran beurades estables, amb una sedimentació inferior al 0,5% del ciment en 2 hores i una exsudació de l'aigua menor del 2%.

La velocitat d'injecció es regularà a una taxa d'admissió màxima de 2 l/s per a evitar perdudes de les barreges bombejades fora de les zones requerides. Si en un trepant es produeixin admissions excessives sense aconseguir que la beurada flueixi pels conductes de control, s'aturarà temporalment el tractament fins que les mescles injectades hagin pres i es repetirà el procés a les 24 h.

Les mescles es prepararan en quantitats suficients i de tal manera que pugui ser variada la relació ciment/aigua i la viscositat de les mateixes en cas necessari. S'amassaran durant un temps mínim de tres minuts (3') abans de ser injectades. Després de la seva preparació i fins la seva injecció seran agitades sense interrupció, amb la finalitat d'evitar la segregació o decantació.

L'equip d'injecció estarà dissenyat per amassar, agitar i mantenir les barreges en suspensió i per a injectar-les dintre dels trepants a través de les perforacions en forma contínua i a pressió constant fins la màxima especificada.

S'elaboraran provetes cúbiques de 40 x 40 x 160 mm segons l norma UNE EN 1015-11, fabricades i conservades en condicions de drenatge lliure i s'assajaran a flexotracció i a compressió.

Totes les mescles d'injecció proposades seran prèviament assajades abans de la seva utilització, determinant la viscositat, plasticitat, període d'enduriment i propietats resistents. En base a aquests assaigs es definirà la pressió màxima d'injecció, la velocitat de bombeig i els criteris d'admissió.

Equip d'injecció

L'equip d'injecció estarà preparat per a pastar, agitar i mantenir les mescles en suspensió i per a injectar-les dins dels trepants a través de les perforacions en forma continua i a pressió constant fins a la màxima especificada.

La instal·lació inclourà els següents elements,

- ✓ Una mescladora d'alta turbulència (col·loidal) dissenyada per a dosificar beurades i morters de ciment i capaç d'assegurar la suspensió de la mescla per a que pugui ser bombejada a la pressió màxima establerta.
- ✓ Un dipòsit amb agitador mecànic per a mantenir en suspensió els sòlids que constitueixen la beurada o la mescla. La bunera estarà equipada amb sedassos adequats per a retenir, de la mescladora i de la línia de retorn, qualsevol material aliè que no passi pel tamís 0,2 UNE si s'està injectant beurada de ciment o que no passi pel tamís 2,0 UNE si s'està emprant una mescla amb sorra.
- ✓ Una bomba amb capacitat d'operar a una pressió màxima de 10 kp/cm^2 i de bombejar i injectar beurada o morter a un cabal no menor d'1,0 l/s a una pressió major de 2 kp/cm^2.
- ✓ Obturadors simples i dobles consistents en tubs extensibles hidràulics o pneumàtics amb anells de goma, de cuiro o de qualsevol altre material apropiat, que puguin ser mecànicament accionats col·locats en les perforacions a distintes profunditats. Estaran preparats per a suportar, sense pèrdues, una pressió de 20 kp/cm^2 durant 5 minuts.
- ✓ Vàlvules, manòmetres, mesuradors d'aigua i de mescla, canonades de pressió, connexions i demés útils necessaris.

Procediment d'injecció

El procés s'iniciarà amb mescles estables de relació ciment/aigua en pes de 0,35 i mantenint la pressió fins que la beurada flueixi per la boca del sondeig. Si les absorcions són fortes, superiors a 50 kg de matèria seca per metre lineal de trepant o si la pressió no poguessis ser aconseguida, les mescles seran progressivament espessides disminuint la relació aigua/ciment i mantenint la bomba d'injecció a velocitat constant fins que la pressió especificada sigui assolida. Si al passar d'una dosificació fluïda a una més espessa augmentessis excessivament la pressió, es canviaria de nou a la mescla inicial.

En les zones amb fortes admissions s'utilitzaran beurades amb un accelerant d'adormiment a base de silicat sòdic amb els additius adequats per a controlar la gelidificació de les mescles en un temps predeterminat. En el cas de que la injecció no aconsegueixi pressió, es mantindrà la mescla fins haver injectat 50 kg/ml de material en el trepant; a continuació es podrà augmentar la dosificació d'accelerant o disminuir la proporció d'aigua.

Si la pressió segueix sense poder ser assolida, s'injectarà fins a un total de 500 kg de mescla i es detindrà l'operació 24 hores. Passat aquest temps es reiniciarà la injecció amb l'ultima dosificació emprada i en seqüències successives espaiades de l'ordre de 24 h, una vegada hagin pres les barreges anteriorment aplicades i amb la pressió suficient per trencar la corona exterior d'injecció i fer penetrar la barreja desplaçant o trencant el terreny.

La velocitat d'injecció es regularà a una taxa d'admissió màxima de 2 l/s per a evitar perdudes de les barreges bombejades fora de les zones requerides. Si en un trepant es produeixin admissions excessives sense aconseguir que la beurada flueixi pels conductes de control, s'aturarà temporalment el tractament fins que les mescles injectades hagin pres i es repetirà el procés a les 24 h.

Les mescles es prepararan en quantitats suficients i de tal manera que pugui ser variada la relació aigua/ciment i la viscositat de les mateixes en cas de ser necessari.

L'estudi de les perforacions segons avanç d'obra i de les absorcions de beurada en els trepants ja injectats permetrà determinar com progressen els treballs i en qui sentit haurà de ser modificat el tractament.

S'elaboraran dos tipus d'informes per al control del procés,

- Registre de les perforacions realitzades i de les dades corresponents al progrés de la injecció, mescles utilitzades, temps d'injecció, pressions aplicades, admissions de beurada, longitud i diàmetre de les armadures i de més dades que indiqui Direcció d'Obra.
- Al final del tractament, informe detallat sobre tots els treballs efectuats, indicant en particular la identificació i situació dels distints micropilots, el registre de les perforacions, armadures, dosificacions d'injecció, cabals i admissions de beurada, criteris de rebuig, etc.

Direcció d'Obra aprovarà el mètode d'injecció a emprar, les pressions màximes, la composició de les mescles i els criteris a aplicar en cada cas.

2.3.- TRACTAMENTS PUNTUALS

L'actuació comprèn les següents unitats d'obra,

- Transport, instal·lació en obra i retirada al final de la jornada d'equip complet per a la realització d'injeccions de resines expansives a pressió, incloent l'equip de perforació dels trepants d'injecció, mescladora, bomba, tubs de pressió, injectors i demés útils necessaris.
- Transport, instal·lació en obra i retirada al final de la jornada d'equip complet per a la realització d'injeccions de resines epòxi a baixa pressió, incloent l'equip de perforació dels trepants d'injecció, mescladora, bomba, tubs de pressió, injectors i demés útils necessaris.
- Perforació de trepant d'injecció per al tractament d'estanquitat del terreny amb resines expansives de poliuretà de diàmetre fins a 16 mm i profunditat fins a perforar la pantalla i penetrar en el terreny del trasdós, així com subministrament i col·locació d'injectors amb llança de diàmetre aproximat 10 mm, incloent segellats amb adhesiu epòxi dels trepants i de les juntes, injecció prèvia amb aire, retirada posterior dels injectors, neteja final i regularització de les superfícies.
- Perforació de trepant d'injecció per al reforç d'estructures amb resines epòxi de molt baixa viscositat de diàmetre fins a 16 mm i profunditat fins a aconseguir la junta, així com subministrament i col·locació d'injectors de diàmetre aproximat 10 mm, incloent segellats amb adhesiu epòxi dels trepants i de la junta, injecció prèvia amb aire, retirada posterior dels injectors, neteja final i regularització de les superfícies.
- Injecció de resina expansiva bicomponent de poliuretà de baixa viscositat tipus MasterRoc MP355, SikaInjection-201 o equivalent, per al tractament i/o colmatació del terreny, incloent subministrament de les resines i additius d'enduriment, segellats necessaris, preparació i bombeig de les mescles, moviments interns d'obra i càrrega manual a contenidor dels residus resultants.
- Injecció a baixa pressió (fins 3 kp/cm2) de fissura o junta, amb resina epòxi súper fluida Denopox 40, Concresive 1360 o equivalent, per al tractament i reforç d'estructures, incloent subministrament de les resines i additius d'enduriment, segellats necessaris, preparació i bombeig de les mescles, moviments interns d'obra i càrrega manual a contenidor dels residus resultants, per Kg de resina injectada.
- Segellat de junta o fissura amb morter tixotròpic de gran poder adherència, Mapegrout T60, Sikatop 122 o equivalent, prèvia obertura dels llavis de la junta o fissura en forma de ´´V´´ mitjançant serra de tall manual amb ample i profunditat aproximada de 10 mm, amb aspiració contínua de la pols, incloent neteja i càrrega manual a contenidor dels residus resultants.
- Restitució amb morter de reparació de superfícies amb desperfectes mitjançant morter estructural tipus Mapegrout T60, Sikatop 122 o equivalent, amb paleta o llana fins restituir la massa de formigó perduda, igualant la superfície i el voltant amb tolerància màxima de 3 mm, fins a un màxim de 50 mm d'espessor, inclòs neteja final i càrrega de residus sobre contenidor.

De manera puntual es defineix el tractament d'estanqueïtat amb resines expansives de poliuretà de baixa viscositat de la paret lateral del túnel direcció Llobregat entorn a la junta del pQ 10.838 en la qual, com ja s'ha esmentat, es detecten indicis d'entrada d'aigua no freàtica a cotes superiors a les del paviment que saturen el ferm de la via i afavoreixen la seva degradació, amb segellat previ de les juntes i fissures existents amb un morter tixotròpic, la col·locació d'injectors al portell segons definició en Plànols i la injecció de resina de poliuretà.

Així mateix la junta del pQ 10.838 es tracta estructuralment i es protegeix, en aquest cas amb la injecció d'una resina epòxi d'ultra baixa viscositat, inferior a 250 mPa·s i alta penetrabilitat, prèvia retirada de l'aglomerat, repicat i saneig del formigó en mal estat, restitució del material fins cobrir les armadures de la llosa de fonamentació amb morter de reparació de resines sintètiques, perforació i emplaçament dels injectors, injecció de reforç a baixa pressió de resina epòxi, disposició d'una làmina bituminosa adherida totalment al suport als extrems i lliure al centre i capa final de protecció de morter de resines com a base de l'aglomerat del vial.

Les diferents operacions s'efectuaran amb les precaucions i proteccions necessàries per assolir unes condicions de seguretat suficients i evitar danys a la construcció, d'acord amb el que sobre el particular ordeni Direcció d'Obra.

Els treballs inclouen el subministrament i emprament de tots els materials, maquinària, mitjans auxiliars i mà d'obra que es precisi, així com quantes operacions accessòries calguin per a la perfecta execució de la unitat.

Tots els procediments utilitzats compliran la normativa vigent relativa a la producció de sorolls i vibracions, per a lo qual si es precisés es prendran dades de soroll i de vibracions abans de l'inici i durant l'execució de l'activitat.

La neteja de les armadures en les zones a reforçar s'efectuarà amb raspallat manual enèrgic eliminant els residus de corrosió de tal manera que l'acer quedi sense restes d'oli, greixos ni beurada de ciment, totalment lliure d'òxids fins grau Sa 2 segons norma ISO 8501-1:2007.

L'acabat final de les superfícies reforçades es realitzarà a mà, amb paleta o llana igualant les superfícies i el voltant amb una tolerància màxima de 3 mm.

El Contractista presentarà, abans de l'inici de l'obra, els certificats i la documentació completa dels tipus de productes que proposa utilitzar i del compliment de les condiciones que s'indiquen a continuació, especialment en el relatiu a les característiques i especificacions de tots els materials definits i dels procediments a aplicar. Sense el compliment d'aquest requisit, Direcció d'Obra no autoritzarà l'inici dels treballs corresponents.

Les característiques mínimes exigibles als diferents productes a utilitzar en els tractaments de reparació estructural son els següents,

Morters d'ancoratge

Morters de base epoxídica amb gran poder de penetració i adherència (mínima sobre el formigó 2 Mpa i 1,5 Mpa sobre l'acer) i d'elevada resistència (mínima 50 Mpa a 7 dies), especialment concebuts per a la fixació i l'ancoratge de perns i barres d'armat.

Les perforacions on quedaran allotjades les armadures es trobaran sanes i netes de beurades, pols, grassa o qualsevol altra substància que impedeixi l'adherència del morter.

Morters de segellat

Morters tixotròpics de reparació estructural amb gran poder d'adherència sobre el formigó (mínima 2,5 Mpa) i resistència (mínima 30 Mpa a 7 dies), de consistència plàstica i especialment concebuts com materials de segellat de juntes i fissures.

Les superfícies d'aplicació es trobaran sanes i netes de beurades, pols, grassa, pintura o qualsevol altra substància que impedeixi l'adherència del morter.

Morters de reparació

Morters tixotròpics monocomponents de reforç estructural a base de ciment, àrids de granulometria ajustable, resines sintètiques, fum de sílice i addició e fibres de poliamida, per a espessors d'aplicació de 5 mm fins 80 mm, amb gran poder d'adherència sobre el formigó (mínima 1,5 Mpa) i resistència (30 Mpa a 7 dies), de consistència plàstica per a la seva aplicació a mà amb paleta o llana fins restituir la massa de formigó perduda, igualant la superfície i el voltant amb una tolerància màxima de 3 mm.

Les superfícies d'aplicació es trobaran sanes i netes de beurades, pols, grassa, pintura, o qualsevol altra substància que impedeixi l'adherència del morter.

Massilles de poliuretà

Massilles de poliuretà monocomponent d'elasticitat permanent (capacitat de dilatació del 20% i elongació de trencament del 600%) i curat ràpid, especialment concebudes com materials de segellat de juntes de dilatació.

Les superfícies d'aplicació es trobaran sanes i netes de beurades, pols, grassa, pintura o qualsevol altra substància que impedeixi l'adherència del morter.

Resines de protecció

Resines sintètiques i/o epòxi de gran poder d'impregnació sobre l'acer i d'adherència sobre el formigó (mínima 2 Mpa) i d'elevada resistència (mínima 30 Mpa a 7 dies), especialment concebudes com pont d'unió d'elements estructurals o com pel·lícula protectora d'armadures

Les superfícies d'aplicació es trobaran sanes i netes de beurades, pols, grassa, pintura o qualsevol altra substància que impedeixi l'adherència del morter i amb les armadures exemptes de restes d'oli, greixos o ciment i totalment lliures d'òxids.

Resines d'injecció

Resines epòxi de molt baixa viscositat (màxim 250 mPas a 25 ºC), elevada resistència (mínim 50 Mpa a 7 dies) i adherència sobre el formigó (mínima 2,5 Mpa) i gran poder de penetració, per a la injecció a baixa pressió de microfissures i superfícies de contacte.

Els injectors es col·locaran al portell, secants a la fissura i uniformement distribuïts en les superfícies de contacte i s'obturaran, així com es segellaran els llavis de la fissura i els laterals de les superfícies per a evitar la pèrdua de resina durant el procés d'injecció. Les fissures i superfícies verticals s'injectaran de baix a dalt; tan prompte com la resina surti pel següent injector o la pressió s'incrementi per sobre de l'establerta, es tancarà el injector inferior i es continuarà injectant pel superior i així successivament. Després de 24 hores es podran retirar els injectors i continuar amb els treballs de reforç.

2.4.- OBRES DE FORMIGÓ

L'actuació comprèn les següents unitats d'obra,

- Repicat del formigó de les zones malmeses i deteriorades fins a sanejar-ho completament, descobrint les armadures en la seva totalitat, en una profunditat mínima de 10-15 cm en formigó, amb raspallat manual de les barres, inclòs neteja, càrrega manual de runa sobre contenidor.
- Perforació en formigó fins a un diàmetre de 20 mm per a la col·locació de barres corrugades d'ancoratge d'acer inoxidable, inclòs segellat exterior i replè amb morter epòxi tipus Sikadur 42 anclajes, Mapefill SD o equivalent, amb neteja i càrrega de residus sobre contenidor.
- Subministrament i col·locació d'armat d'acer inoxidable en barra corrugada segons norma UNE 7474-1 límit elàstic mínim 500 Mpa, inclòs el doblegament, soldatge, pèrdues per tall de les barres, cavalcaments, ancoratges, separadors i pèrdues de laminació.

Es defineixen com a obres de formigó, en massa o armat, les cimentacions, soleres, murs i estructures en general, en els quals s'empra com a matèria fonamental el formigó, reforçat amb armadures de barres o perfils que absorbeixen, disposades convenientment, els esforços de tracció que el formigó per si sol no podria resistir.

El formigó en massa tant sols s'utilitzarà per a la formació de murs de gravetat i en reblerts i capes de neteja i anivellació.

2.4.1.- MATERIALS PER A FORMIGONS, MORTERS I BEURADES

Aigua

Com a norma general podrà utilitzar-se, tant per a la pastada com per al curat de beurades, morters i formigons, totes aquelles aigües que la pràctica hagi sancionat com acceptables, és a dir, que no hagin produït eflorescències, esquerdaments o pertorbacions a la presa i resistència d'obres semblants a les que es preveuen.

Les característiques de l'aigua a emprar es comprovaran abans de la seva utilització mitjançant l'execució de sèries completes d'assaigs segons s'estableix en el Código Estructural.

Àrid fi

Es defineix com a àrid fi per a formigons i morters la fracció d'àrid mineral de grandària inferior a cinc mil·límetres (5 mm) que correspon amb la fracció que passa pel tamís UNE 5.

L'àrid fi serà sorra natural, sorra provenint de picament, una barreja d'ambdós materials o d'altres productes, l'ús dels quals hagi estat sancionat per la pràctica.

Les sorres naturals estaran constituïdes per partícules estables i resistents. Les sorres artificials s'obtindran de pedres que tinguin les característiques exigides per a l'àrid gros a emprar en formigons. Acompliran, a més, les condicions exigides en el Código Estructural.

El Contractista sotmetrà a l'aprovació de Direcció d'Obra les pedreres o dipòsits que, per l'obtenció dels àrids, es proposi utilitzar, aportant tota la documentació justificativa referent a la procedència dels mateixos.

Pel que fa al present Plec, es diferencien dos tipus àrids fins,

Tipus S: Consistents exclusivament en sorra silícia formada per partícules estables i resistents.

Tipus T: Provenint de dipòsits naturals d'àrids obtinguts mitjançant picament o per una barreja d'ambdós materials.

Es realitzaran com mínim els següents assaigs per a cada procedència; per cada cinquanta metres cúbics (50 m^3) o fracció d'àrid fi a emprar,

- Un (1) assaig granulomètric
- Un (1) assaig de determinació de matèria orgànica
- Un (1) assaig de fins que passa pel tamís UNE 0,080

Àrid gros

Es defineix com a àrid gros per a formigons la fracció d'àrid mineral de grandària superior a cinc mil·límetres (5 mm) que correspon amb la fracció que resta retinguda al tamís UNE 5.

Com a àrids s'utilitzaran els que provinguin bé de la classificació de graves existents en jaciments naturals o bé del picament i trituració de pedres de pedreres, sempre que el seu ús hagi estat sancionat per la pràctica. En tot cas l'àrid es composarà d'elements nets, sòlids i resistents, d'uniformitat raonable, exempts de pols, brutícia, argila o d'altres matèries estranyes. Acompliran, a més, les condicions exigides en el Código Estructural.

El Contractista sotmetrà a l'aprovació de Direcció d'Obra les pedreres o dipòsits que, per l'obtenció dels àrids, es proposi utilitzar, aportant tota la documentació justificativa referent a la procedència dels mateixos.

Per cada cent metres cúbics (100 m^3) o fracció d'àrid gros a emprar es realitzaran com a mínim els següents assaigs,

- Un (1) assaig granulomètric
- Un (1) assaig de determinació de matèria orgànica
- Un (1) assaig de fins que passa pel tamís UNE 0,080

Ciment

El ciment a emprar podrà ser qualsevol dels que es defineixen en la "Instrucción para la Recepción de Cementos" RC-16, amb tal que sigui d'una categoria no inferior a 32,5 i satisfaci

les condicions que en dit plec es prescriuen. A més el ciment haurà de ser capaç de proporcionar a les beurades, morters i formigons especificats en aquest Plec les qualitats exigides en el mateix o indicades als Plànols.

Acomplirà així mateix les recomanacions i condicions contingudes en el Código Estructural, al Plec PG-3 art. 202 i a la norma UNE 80.301.

El ciment s'emmagatzemarà en lloc ventilat, protegit de la intempèrie i de la humitat, tant del sòl com de les parets.

Es realitzaran aquells assaigs que s'estimin adients. Orientativament es recomana efectuar els de presa, estabilitat a l'aigua i resistència del morter normal als set (7) dies, pels mètodes d'assaigs indicats a la instrucció RC-16.

Additius

El Contractista podrà proposar l'ús de tot tipus d'additius quan ho consideri oportú per a obtenir les característiques exigides a les beurades, morters i formigons especificats en aquest Plec, justificant en la seva proposta, mitjançant els oportuns assaigs, que la substància afegida en les proporcions previstes i en les condicions particulars de tipus de ciment, dosificació, naturalesa dels àrids i de l'obra, produeixen l'efecte desitjat sense pertorbar les altres qualitats del formigó, morter o beurada ni representar un perill per a les armadures.

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

Productes de curat

Es defineixen com a productes de curat a emprar en formigons aquells que s'apliquen com a recobriment plàstic o altres tractaments especials, per tal d'impermeabilitzar la superfície del formigó i conservar la seva superfície, a fi d'evitar la manca d'aigua lliure durant la presa i el període inicial d'enduriment.

A més del que s'indica en el Código Estructural, els productes filmògens o similars que s'utilitzin pel curat hauran d'assegurar la total conservació del formigó, formant una pel·lícula contínua sobre la seva cara exposada de manera que impossibiliti l'evaporació de l'aigua durant la presa i primer enduriment. Haurà de mantenir-se com a mínim durant set (7) dies des del dia d'aplicació.

No reaccionaran perjudicialment amb el formigó ni desprendran vapors nocius. Seran de color clar, preferiblement blanc i de fàcil manipulació. Admetran sense deteriorar-se un període d'emmagatzematge no menys de trenta (30) dies.

El seu ús serà expressament autoritzat per Direcció d'Obra.

Formigons

Els formigons acompliran les condicions exigides en el Código Estructural.

Quan el formigó hagi d'estar sotmès a la intempèrie, la dosificació de ciment no serà inferior a dos-cents cinquanta quilograms per metre cúbic (250 kg/m^3) i quan hagi de posar-se n'obra sota aigua la dosificació no serà inferior a tres-cents quilograms per metre cúbic (300 kg/m^3). En qualsevol cas es tindran en comte les prescripcions establertes en el Código Estructural relatives a la composició dels formigons en funció de les condicions d'exposició ambiental.

Sempre que en una mateixa obra se subministrem ciments de diferent tipus, caldrà tenir present tot allò que s'indica a les instruccions, normes i disposicions vigents sobre la incompatibilitat de formigons prefabricats amb diferents tipus de conglomerats.

Els materials a utilitzar seran els definits per a aquestes obres als Plànols i al present Plec i acompliran les prescripcions que per a ells es fixen als mateixos.

A més del Código Estructural i de la instrucció RC-16 es tindrà present el següent,

Les dosificacions s'establiran d'acord amb el contingut de l'article 610 del PG-3. Per a cada tipus de formigó existiran tantes fórmules de treball com mètodes de posada n'obra tingui intenció de fer servir el Contractista.

Direcció d'Obra podrà imposar una mida màxima de granulat per a les diferents dosificacions. La treballabilitat del formigó resultant serà tal que amb els mitjans de col·locació proposats pel Contractista s'obtingui un formigó compacte i homogeni.

Un cop fixada la dosificació d'un determinat formigó, el Contractista haurà de conservar les condicions necessàries d'uniformitat dels materials i del procés d'execució, per tal que es mantinguin les característiques exigides o avisar quan les condicions canviïn, per a establir noves fórmules de treball.

Pel que fa a les dosificacions ordenades, no s'admetran d'altres toleràncies que les següents, el dos per cent (2 %) per a cadascuna de les granulometries de l'àrid, l'un per cent (1 %) per al ciment i l'un per cent (1 %) per a l'aigua.

Quan les dosificacions dels àrids hagin de fer-se obligatòriament per pes, es revisaran i comprovaran amb la freqüència necessària els aparells de mesura i mai a intervals superiors a quinze (15) dies.

Els additius, plastificants, retardadors d'adormiment, superfluïdificants, etc. que s'emprin hauran de ser aprovats per Direcció d'Obra.

El Contractista mantindrà als talls de treball un superfluïdificant, que prèviament haurà estat assajat, per a barrejar-lo amb el formigó en cas que s'excedeixi la tolerància a l'assentament del con d'Abrams per defecte. Direcció d'Obra podrà refusar el camió que vingués amb aquest defecte d'assentament o bé podrà autoritzar al Contractista a emprar el superfluïdificant sense dret a percebre cap abonament.

Pels formigons preparats el Contractista haurà d'aportar amb antelació suficient a Direcció d'Obra i sotmetre a la seva aprovació, la següent documentació,

- Planta de formigonat
  - Propietari o raó social (nom i cognoms, direcció postal, número de telèfon).
  - Segell o Marca de Qualitat reconeguda a la CEE segons el Código Estructural.
  - Composició de la planta, aplecs de granulats (nombre i capacitat de cadascun); tremuges de predosificació, sistema de dosificat i exactitud d'aquest, dispositius de càrrega, mesclador (marca del fabricant i model, tipus, capacitat de pastada, temps de pastada, producció horària i control) i magatzems o sitges de ciment (nombre i capacitat, origen i forma de transport, marca, tipus i qualitat).
  - Composició del laboratori i assaigs habituals de control dels àrids, ciment, additius i aigua utilitzats i del formigó.
- Identificació dels granulats
  - Procedència i assaigs de control.
- Identificació del ciment
  - Procedència i assaigs de recepció.
- Dosificacions a emprar en cada tipus de formigó
  - Pesos de cada fracció de granulat, ciment, aigua i additius per metre cúbic, granulometries, consistència i resistències al trencament obtingudes.

La planta acceptada, que necessàriament haurà de disposar de Segell o Marca de Qualitat (segons el Código Estructural), permetrà el lliure accés de Direcció d'Obra a les seves instal·lacions per la revisió de totes les operacions de fabricació i control.

Els assaigs estadístics de control dels formigons es realitzaran en principi i segons allò prescrit en el Código Estructural, a nivell normal. Per als pilars i estructures, el control serà al 100 %.

Per als formigons de característiques superiors a HA-30, s'exigiran els assaigs previs establerts en el Código Estructural.

2.4.2.- ESTRUCTURES DE FORMIGÓ

En aquesta unitat d'obra queden inclosos els següents conceptes,

- L'estudi i obtenció de la formula per cada tipus de formigó, així com els materials necessaris per la seva fabricació i col·locació
- La fabricació, transport, posada en obra i vibrat del formigó
- L'execució i el tractament de les juntes
- La formació de pendents, l'acabat i la seva textura superficial
- La protecció del formigó fresc, el curat i els productes de curat
- Qualsevol treball, maquinaria, material o medi auxiliar que sigui precís per la correcta i ràpida execució de la unitat d'obra

El Contractista presentarà al començament dels treballs un pla de formigonat per a cada element de l'obra, que haurà de ser aprovat per Direcció d'Obra.

En aquest pla es farà constar,

- Descomposició de l'obra en unitats de formigonat, indicant el seu volum de formigó
- Replanteig dels límits i dels matavius a col·locar
- Forma de tractament de les juntes de formigonat
- Disposició de reserves per al pas de trepants o instal·lacions

Per a cada unitat s'indicarà,

- Sistema de formigonat (mitjançant bomba, grua i cubilot, canaleta o abocament directe)
- Característiques dels mitjans previstos i dels elements de seguretat
- Vibradors (característiques i nombre, indicant els de recanvi per possible avaria)
- Seqüència del reblert dels motlles
- Mitjans per evitar defectes de formigonat
- Control de qualitat a establir i número de series
- Sistema de curat del formigó

Pel transport i posada en obra del formigó s'utilitzaran procediments adequats de tal forma que s'asseguri en tot moment que les masses arriben al lloc de col·locació sense experimentar variació sensible de les seves característiques ni pèrdua d'homogeneïtat.

El formigó no s'estendrà fins que no s'hagi comprovat que la superfície sobre la que s'ha d'assentar tingui la densitat deguda i les rasants indicades als Plànols, amb les toleràncies màximes següents, mesurades amb regle de tres metres,

- paraments vistos ± 2 mm
- paraments ocults ± 3 mm

En els formigons armats, el formigonat no s'iniciarà fins que no s'obtingui la l'autorització formal de Direcció d'Obra dels encofrats i de les armadures col·locades, per la qual cosa el Contractista haurà sol·licitat prèviament i amb l'antelació suficient, no menor en ningú cas a 24 hores, la seva revisió amb la formulació del corresponent part incloent els punts indicats anteriorment per a la unitat que es planteja formigonar.

Des del moment que s'acabi de pastar el formigó fins a la seva posada a l'obra i compactació, no haurà de transcórrer més d'una hora i mitja (1 ½). El transport des de la formigonera es realitzarà tan ràpidament com sigui possible, emprant mètodes aprovats que impedeixin tota segregació, exsudació, evaporació d'aigua o intrusió de cossos estranys a la massa.

En cap cas es tolerarà la col·locació a l'obra de formigons que presentin un inici de presa o qualsevol altra alteració.

El formigó es dipositarà per petites quantitats que vagin cobrint les superfícies que s'omplen, sense que es produeixin acumulacions ni disgregacions. S'abocarà des de petites alçades, inferiors a un metre i cinquanta centímetres (1,5 m) o amb canalitzacions o conductes adients.

Es procurarà extremar el vibrat en les proximitats dels encofrats. El vibrador serà introduït sempre verticalment en la massa fresca i es retirarà evitant que es mogui horitzontalment.

La situació de les juntes de construcció serà autoritzada prèviament per Direcció d'Obra.

Sempre que s'interrompi el formigonat, qualsevol que sigui el temps de interrupció i abans de recomençar el treball, s'adoptaran les disposicions necessàries per aconseguir una perfecta unió entre el formigó fresc i el que està endurit.

Durant els set (7) primers dies es mantindran les superfícies formigonades exteriors contínuament humides mitjançant el reg i la inundació o cobrint-les amb sorra o xarpelleres.

Tot el procés d'execució i control de les obres de formigó es realitzarà complint amb les prescripcions definides en el Código Estructural.

Les operacions que calguin efectuar per a netejar, enlluir o reparar les superfícies de formigó a les quals s'acusin irregularitats dels encofrats o presentin aspectes defectuosos, seran executades pel Contractista i al seu càrrec.

Les superfícies o lloses que han de ser posteriorment pintades i transitables estaran acabades amb regle i remolinat mecànic (helicòpter). L'acabat serà molt regular (corresponent a un mínim de 5 passades d'helicòpter als forjats i soleres i 3 passades en les zones de rampes i lloses a impermeabilitzar), sense nius ni ressalts i amb poca rugositat (no presentaran diferències de més de 2 mm respecte a un regle de 3 m recolzat sobre la superfície en qualsevol direcció).

Els encofrats de les lloses serà per deixar el formigó vist.

Les superfícies no transitables que han de ser posteriorment impermeabilitzades estaran acabades en les condicions anteriors, però s'admetrà una rugositat fins a 3 mm de diferència respecte al regle de 3 m.

Als elements prefabricats de formigó pretesat el Contractista presentarà prèviament a l'aprovació de Direcció d'Obra un projecte detallat de les peces que es proposi utilitzar, en el que s'especificaran les característiques del formigó (tipus de ciment, àrid, fórmula de treball, curat, resistència característica, etc.) i de les armadures actives i passives, així com els càlculs resistents i els moments flectors màxims.

No es podran aplegar en obra ni emprar peces si el seu projecte no ha estat acceptat. Els representants anomenats per Direcció d'Obra tindran accés i podran comprovar tots els processos de fabricació dels esmentats elements prenent les mostres que estimin oportunes.

Les operacions de maniobra i transport de les peces prefabricades es realitzaran amb la màxima cura, mantenint els distintes elements en posició vertical. En cap cas es produiran impactes ni sol·licitacions de torsió. En general les bigues es transportaran i emmagatzemaran de forma que els punts de suport i direcció dels esforços siguin els mateixos que tindran en la seva posició normal en obra.

De la mateixa forma, en les estructures postesades el Contractista entregarà, abans de l'inici de l'obra, el projecte i la documentació completa del tipus de cables que proposa utilitzar i del compliment de les prescripcions definides en el Código Estructural, en especial en lo relatiu a l'obertura màxima de fissura.

La resistència al foc de tots els elements estructurals armats serà com a mínim 120 minuts. El recobriment de les armadures s'adaptarà a aquesta especificació.

2.4.3.- ARMADURES

Es defineixen com a armadures a emprar en el formigó armat el conjunt de barres d'acer que es col·loquen a l'interior de la seva massa per tal d'ajudar a aquest a resistir els esforços als quals estarà sotmès.

Com a norma general el Contractista presentarà a Direcció d'Obra per la seva aprovació i amb suficient antelació a la seva posada en obra, la proposta d'especejament de les armadures de tots els elements a formigonar.

Aquest especejament contindrà les formes i mesures exactes de totes les armadures definides als Plànols, indicant clarament el lloc on es produiran els empiulaments i el número i la longitud d'aquests. Així mateix detallarà les armadures auxiliars necessàries per garantir la correcta posició de les barres principals durant el formigonat, estiguin o no reflectides en els Plànols.

Les armadures inferiors se sustentaran mitjançant separadors de plàstic o de morter de ciment de dimensions mínimes en planta 5 x 5 cm i gruix corresponent al recobriment previst. El número serà de vuit (8) per metre quadrat i la resistència del morter superior a 25 Mpa.

En les armadures laterals els separadors seran de plàstic i el seu número no inferior a quatre (4) per metre quadrat.

Per als armats en rasa, pantalles i murs enterrats, es disposaran separadors a raó d'un (1) cada dos metres quadrats de superfície.

La col·locació de l'armadura activa en el formigó pretesat o postesat, l'enfilat en el seu cas i l'operació de tesat, s'ajustarà a allò especificat en el Código Estructural.

A més es compliran els següents requisits,

- El Contractista presentarà a Direcció d'Obra per a la seva aprovació i amb suficient antelació, el sistema de pretesat/postesat proposat.

- Si l'armadura activa s'enfila en la beina abans que la peça estigui formigonada, es tornarà a comprovar la geometria d'aquesta i la seva estanquitat.
- L'operació de tesat no s'iniciarà fins conèixer els resultats de la ruptura de provetes de formigó i amb la preceptiva autorització de Direcció d'Obra.
- Abans de començar les operacions de tesat es comprovarà el calibratge dels gats.
- No es permetrà el tall de cables per procedir a la injecció en tant en quan no existeixi autorització expressa per part de Direcció d'Obra.
- Es prestarà especial atenció per garantir la immobilitat de les beines durant el formigonat. A tal efecte cada mig (0,5) metres, almenys, es disposaran els elements necessaris per assegurar la fixació de les beines.

Armadures d'acer corrugat

S'empraran acers B-500 S amb una càrrega unitària de trencament no menor de cinc-cents cinquanta megapascals (550 Mpa) i un límit elàstic major de cinc-cents megapascals (500 Mpa).

Les característiques mecàniques garantides pel fabricant, les condicions d'adherència i doblegat i les toleràncies de l'acer hauran de complir amb els requisits exigits en el Código Estructural.

Direcció d'Obra podrà ordenar, si el considera convenient, la presentació d'un certificat emes per un laboratori oficial que garanteixi la qualitat de l'acer a utilitzar.

Les formes, dimensions i tipus d'armadura seran les indicades en els Plànols o al seu defecte les que determini Direcció d'Obra.

Quan així s'indiqui en el propi enunciat de la partida o en els plànols de definició, les barres se subministraran en acer galvanitzat o inoxidable, amb la qualitat i el límit elàstic i càrrega unitària de trencament establerta.

Armadures roscades

Les armadures roscades són barres d'acer corrugat roscat i galvanitzat, que permeten el seu empiulament mitjançant maniguets.

Les barres podran ser d'acer B-500 S o del tipus Titan o Dywidag amb límit elàstic comprès entre cinc-cents deu i cinc-cents noranta megapascals (510 Mpa i 590 Mpa) i de diferents diàmetres. Els accessoris principals dels sistemes d'unió, femelles i maniguets, compliran el que prescriu el Código Estructural respecte a la resistència i deformabilitat exigida als empiulaments.

Els acers utilitzats com elements d'unió seran també barres roscades, espàrrecs, perns o cargols, en general de qualitat 8.8 segons el Código Estructural, amb un límit elàstic no menor de sis-cents quaranta megapascals (640 Mpa) i una resistència a tracció major de vuit-cents megapascals (800 Mpa).

La unió extrema amb l'estructura es realitzarà amb doble femella i volandera de la mateixa qualitat en ambdós extrems. Aquestes femelles asseguraran que no hagi cap lliscament i per tant, aniran collades mitjançant clau dinamomètrica. El parell d'apretada s'ajustarà a les prescripcions del subministrador del sistema, de manera que es garanteixi el que s'estableix en el Código Estructural.

2.4.4.- ENCOFRATS, ESTINTOLAMENTS I CINDRIS

En aquesta unitat d'obra queden inclosos els següents conceptes,

- El càlcul dels encofrats i dels estintolaments necessaris
- Els materials constituents, fins i tot els relatius a mitjacanyes i matavius
- El muntatge i la preparació de les superfícies de recolzament
- Els productes de desencofrat
- El desencofrat i el descindrat
- Qualsevol treball, maquinària, material o element auxiliar necessari per a la correcta i ràpida execució de la unitat d'obra

Els motlles o encofrats a emprar seran de fusta, metàl·lics o d'altre material que reuneixi anàlogues condicions d'eficàcia per a aconseguir l'acabat previst, segons Direcció d'Obra.

Tant les unions com les peces que formen els encofrats, els estintolaments, els cindris i demés elements de sustentació, hauran de tenir la resistència i rigidesa necessària per tal que, amb la marxa del formigonat prevista i especialment sota els efectes dinàmics derivats del vibratge, no s'originin en el formigó esforços anormals, ni en els encofrats puguin produir-se moviments.

Les superfícies interiors dels encofrats seran suficientment uniformes i llises per aconseguir que els paraments de les peces de formigó no presentin defectes, bombaments, ressalts o rebaves de més de dos (2) mm.

Els encofrats de fusta s'humectaran abans del formigonat per a evitar l'absorció de l'aigua continguda en el formigó i es netejaran, especialment el fons, deixant obertures provisionals per a facilitar aquesta feina.

Per a facilitar el desencofrat Direcció d'Obra podrà autoritzar o ordenar la utilització d'un producte desencofrant, que no deixi taca a la superfície del formigó vist.

Es posarà especial atenció en retirar, oportunament, tot element desencofrat que pugui impedir el lliure joc de les juntes de retracció i de dilatació, així com de les articulacions, eliminant els components provisionals col·locats com planxes de poliestirè o altres tipus de separadors, repicant les rebaves de formigó i netejant les superfícies finals amb aigua i aire a pressió.

Els encofrats seran aprovats per Direcció d'Obra, especialment l'encofrat d'estructures vistes, en que serà imprescindible la seva acceptació abans de procedir a la continuació dels treballs.

En totes les arestes que es produeixen en l'estructura vista del formigó, en encofrar, es col·locarà una mitjacanya o un matavius. De la mateixa forma es disposaran reserves per al pas de trepants, canonades i tubs d'instal·lacions; en aquest sentit es replantejaran prèviament d'acord amb els plànols corresponents a preparar pel Contractista amb anterioritat.

L'estintolament de l'interior d'estructures de reduïda dimensió i altura es realitzarà amb taulons, puntals circulars de fusta i falques de compressió a les zones sense suport, segons directrius de Direcció d'Obra.

Fusta per a mitjans auxiliars

La fusta a emprar per a l'apuntalament de rases, estintolaments, cindris, bastides i d'altres mitjans auxiliars, haurà d'acomplir les següents condicions,

- Procedir de troncs sans, estintolats en saó
- Haver estat dessecada a l'aire, protegida del sòl i de la pluja, durant un període superior als dos (2) anys
- Estar exempta d'esquerdes, escletxes, taques o qualsevol altre defecte que perjudiqui la seva solidesa. En concret contindrà el menor nombre de nusos, els quals, en tot cas, tindran un gruix inferior a la setena part (1/7) de la dimensió més petita
- No presentar cap signe de putrefacció, corcó o atac de fongs
- Tenir les seves fibres rectes i no tortes, paral·leles a la dimensió més gran de la peça
- Presentar anells d'aproximada regularitat
- Donar so clar de percussió

La forma i dimensions de la fusta per a mitjans auxiliars serà proposada i justificada pel Contractista per a la seva aprovació per Direcció d'Obra. En tot cas seran les adients per tal de garantir la seva resistència i cobrir el possible risc d'accidents.

La fusta per a obres definitives serà de la millor qualitat, de fibres rectes, sense albeca ni nusos saltadissos. No tindrà esquerdes, ni defectes, essent la seva procedència d'arbres completament sans al moment del seu tall.

Quan es col·loqui a l'obra estarà completament seca, sense presentar cap inici de podriment, ni tindrà d'altres defectes que puguin debilitar la seva resistència o durada.

Puntals metàl·lics

Seran puntals metàl·lics amb mecanisme de regulació i fixació de la seva alçària.

Mantindran les seves característiques per al nombre d'usos previstos.

La base i el cap dels puntals disposaran de platina plana i amb forats per a poder-los clavar si cal.

Abans de l'inici de l'apuntalament, el Contractista presentarà un projecte específic, així com la documentació completa del tipus de puntals que proposa emprat, amb indicació de la seva càrrega màxima de treball, disposició plantejada, arriostraments necessaris i resta d'elements que es precisen per tal que Direcció d'Obra pugui validar la seva utilització.

Els puntals s'emmagatzemaran en llocs protegits de la intempèrie i sense contacte amb el terra.

Desencofrat

El producte de desencofrat serà un vernís antiadherent format amb silicones o preparat amb olis solubles en aigua o greix diluït.

No s'utilitzarà com a desencofrat el gasoil, els greixos comuns i altres productes anàlegs. El seu emprament ha d'evitar l'adherència entre el formigó i l'encofrat, sense alterar les propietats i l'aspecte posterior del formigó ni impedir l'aplicació de revestiments. El seu ús estarà expressament autoritzat per Direcció d'Obra.

Es subministrarà en recipients tancats hermèticament i s'emmagatzemarà en llocs protegits dels agents atmosfèrics, durant un temps màxim d'un any.

2.4.5.- FORMACIÓ DE JUNTES

Juntes d'estanquitat

Els elements continguts entre dos juntes es formigonaran d'una tirada (en una sola jornada) i sense fer cap més junta.

En les juntes d'estanquitat, la banda de PVC se subjectarà a les armadures donant li la posició i tensió adequada. Feta aquesta operació es construirà l'encofrat.

Posteriorment es disposaran les planxes de poliestirè extrusionat, acoblades a la banda de PVC i ancorades a l'encofrat per suportar la pressió del formigó fresc. Una vegada desencofrat es retiraran els components provisionals col·locats, es repicaran les rebaves, es netejaran les superfícies finals amb aigua i aire a pressió i és farà el segellat de la junta amb massilla elàstica premollada, introduint prèviament un cordó cel·lular al seu fons.

Elements de poliestirè expandit

Són elements rígids d'escuma de poliestirè expandit, amb estructura de cèl·lula tancada. No presentaran defectes superficials (de forma a les seves cares, de balcaments, etc.), ni en la seva massa detectables a simple vista (d'homogeneïtat, d'humitat, etc.). Tindran un gruix i una estructura homogènia a tota la superfície.

Les seves característiques físico-mecàniques i la normativa a acomplir serà la següent,

- Densitat aparent (UNE 53.215) $\geq$ 20 kg/m^3
- Conductivitat tèrmica a 0ºC (UNE 53.037) $\leq$ 0,040 kcal/h m ºC
- Permeabilitat al vapor d'aigua $\leq$ 8 g cm/cm^2 dia mm hg
- Resistència a la compressió (UNE 53.205) $\geq$ 0,5 kp/cm^2
- Coeficient de dilatació (UNE 53.126) $\geq$ 0,12 mm/m

- Reacció contra el foc (UNE 53.127) No autoextingible
- Toleràncies
  - Llargària nominal ± 5 %
  - Densitat ± 10 %
  - Resistència a la compressió ± 10 %
  - Permeabilitat al vapor d'aigua ± 15 %

Cada element portarà marcades de forma indeleble i ben visible les dades següents,

- Nom del fabricant o marca comercial
- Identificació del producte
- Dimensions de l'element

S'emmagatzemaran apilats horitzontalment sobre una superfície plana i neta. Es protegiran de la insolació directa i de l'acció del vent.

Materials elastomèrics

Els materials elastomèrics dels aparells de suport denominats faixats, formats per plaques alternades d'acer i material elastomèric, seran necessàriament de cautxú cloroprè. El cautxú natural no estarà permès en cap cas. Les característiques mecàniques seran les següents,

- Resistència mínima a la tracció (ASTM D-412-66) cent setanta i set kiloponds per centímetre quadrat (177 kp/cm²)
- Resistència mínima al desgarrament (ASTM D-624-54, dau tipus B), dinou kiloponds i mig per centímetre de gruix (19,5 kp/cm)
- Allargament mínim (ASTM D-412-66), tres-cents vint-i-cinc per cent (325 %)
- Duresa Shore A (ASTM D-676-55), setanta (70) ± cinc (± 5) graus
- Deformació permanent per compressió (ASTM D-395-67, mètode B), vint-i-cinc hores (25) a setanta graus centígrads (70), màxima vint-i-cinc per cent (25 %)
- Duresa, superior a 15 graus Shore
- Resistència a tracció, mínim quinze kiloponds centímetre quadrat (15 kp/cm²)
- Mòdul d'elasticitat transversal per a càrregues instantànies, no menys de setze kiloponds per centímetre quadrat (16 kp/cm²)
- Adhesió mínima (ASTM D-429-64, mètode B), cinc kiloponds per centímetre (5 kp/cm)
- El material no presentarà esquerdaments quan se'l sotmeti a una exposició de cent (100) hores a una atmosfera formada per cent (100) parts d'ozó, per cent milions de parts d'aire

2.4.6.- OBRES DE REPARACIÓ I REFORÇ

Els treballs de reparació que es precisi programar, així com en els reforços estructurals a plantejar, tant per desperfectes en obres de nova execució com per patologies detectades en realitzacions ja existents, comprendran totes les intervencions necessàries per a retornar la construcció a les seves condicions físiques i de capacitat estructural inicials, per fases i amb equips especialment concebuts per a treballs en espais reduïts.

Tots els materials compliran amb les especificacions definides en el present Plec, especialment els productes a emprar com morters de protecció, reparació, reforç o segellat, així com les resines d'injecció i d'ancoratge.

Les superfícies d'aplicació es trobaran sanes i netes de beurades, pols, grassa, pintura, o qualsevol altra substància que impedeixi l'adherència del morter o de la resina, per a això seran prèviament decapades amb raspallat manual i neteja enèrgica amb aire.

Les zones de formigó o morter malmeses o que presentin manca d'adherència i/o laminació o despreniment, seran repicades i sanejades manualment fins a descobrir completament el suport sa, amb preparació de la superfície final per al seu posterior tractament. Els mètodes de repicat i neteja seran proposats pel Contractista, per a la seva autorització per Direcció d'Obra.

Les perforacions per a la col·locació d'armadures o barres roscades tindran com a mínim un diàmetre 4 mm superior al de les barres a disposar, és a dir M10 per a les de Ø 6 mm, M12 per a les de 8 mm i M16 per a les de 12 mm.

El material retirat serà substituït amb morters específics de reparació estructural, de consistència plàstica per a la seva aplicació a mà amb paleta o llana fins restituir la massa perduda, igualant les superfícies i el voltant amb tolerància màxima de 3 mm.

2.5.- OBRES D'IMPERMEABILITZACIÓ

Es defineixen com a obres d'impermeabilització al conjunt de tots aquells treballs que tenen com a finalitat evitar que les filtracions d'aigua des de l'exterior puguin assolir l'interior d'una construcció.

Amb la impermeabilització el que es pretén és impedir l'entrada d'aigua mitjançant el tractament dels paraments i estructures de formigó amb membranes específiques o injeccions i segellats localitzats de fissures i zones de junta.

La unitat d'obra compren els treballs i materials necessaris per a la impermeabilització de les superfícies definides mitjançant làmines asfàltiques e inclou la següent unitat d'obra,

- Alliberament de junta de dilatació en llosa de fonamentació amb obertura longitudinal amb disc, polit de la superfície de formigó i interposició de làmina bituminosa LBM-40-FV segons norma UNE 104401 adherida al suport als extrems (prèvia capa de imprimació aprox. 300 gr/m²) i lliure al centre, neteja final i càrrega de residus sobre contenidor.

La superfície de les lloses a impermeabilitzar estarà acabada amb regle i remolinat mecànic de forma molt regular, sense nius ni ressaltes i poca rugositat (no presentarà diferències de més de 3 mm respecte un regle de 3 m recolzat sobre la superfície en qualsevol direcció). Els encontres entre paraments horitzontals i verticals estaran resolts amb mitges canyes formades amb el propi formigó de l'estructura, mai amb morter.

Tots aquests treballs es desenvoluparan sota les indicacions de la Direcció d'Obra, qui establirà en cada cas la forma d'actuació i els materials a emprar segons Projecte.

El Contractista abans d'iniciar qualsevol tractament d'impermeabilització haurà de presentar el pla d'execució proposat amb indicació expressa de les operacions a realitzar, de les característiques dels materials a emprar, dels consums previstos i de les mesures a adoptar en el cas de desviacions importants. Aquest pla haurà de ser sotmès prèviament a la Direcció d'Obra per a la seva aprovació.

Estigui o no indicat en Plànols s'impermeabilitzaran totes les superfícies horitzontals o verticals que puguin estar en contacte amb aigües de pluja o de filtració, ja sigui directament o d'escorrentia i siguin susceptibles de crear goteres o filtracions a l'interior, així com totes les juntes en contacte amb el terreny.

Finalitzada la impermeabilització i abans de la recepció de l'obra, es lliurarà un certificat de garantia, d'un durada de deu anys, comptada a partir de la data d'acabament de la impermeabilització, estès a favor de la Propietat.

Totes les juntes entre formigons de distinta classe o època es tractaran mitjançant interposició d'un cordó cel·lular hidroexpansiu de bentonita sòdica aplicada amb pistola sobre la superfície a protegir, prèviament preparada i sanejada.

En aquelles parts d'obra on les filtracions no puguin solucionar-se directament amb un tractament d'impermeabilització o amb injeccions i segellats localitzats, es col·locaran làmines i canalitzacions adequades per la conducció de l'aigua fins als sistemes generals d'evacuació.

2.5.1.- LÀMINES BITUMINOSES

Les làmines bituminoses que s'utilitzin per a la impermeabilització de lloses o taulers de formigó, compliran les següents especificacions,

- Làmina asfàltica bituminosa de betum plastòmero, amb armadura de fibra de vidre de 4 kg/m² completament adherida al suport en calent als extrems i lliure al centre, designació LBM-40-FV segons norma UNE 104401.

Les làmines tindran un aspecte uniforme, sense defectes (forats, vores esqueixades o no rectilínies, trencaments, esquerdes, protuberàncies, clivelles, etc.) i amb un acabat plàstic antiadherent a la cara no protegida, per a evitar l'adherència a l'enrotllar-se.

El Contractista presentarà, per a cada partida de material que es rebi a l'obra, el corresponent certificat de control de fabricació on es garanteixin les condicions exigides.

2.5.2.- GEOTÈXTILS

El material de composició dels geotèxtils serà exclusivament polipropilè centrifugat termosegellat formant una malla longitudinal de filaments continus (malla impermeabilitzant) amb filaments teixits o entrecreuats (malla per entramat vegetal). Seran inatacables per àcids, bases, bacteris i raigs ultraviolats (sempre que no es doni una exposició perllongada). Tindran una elongació mínima en trencament del quaranta-cinc per cent (45%), resistiran dos-cents quilonewtons per metre quadrat (200 kN/m^2) sense perdre més d'un vint per cent (20%) de secció i presentaran una permeabilitat d'un mil·límetre per segon (0,1 cm/s) amb una pressió de dos quilonewtons per metre quadrat (2 kN/m^2). La densitat del polímer utilitzat serà superior a nou-cents deu quilograms per metre cúbic (910 kg/m^3) i el gramatge mínim del geotèxtil 100 g/m^2.

2.5.3.- MATERIALS DE SEGELLAT

Pel tractament i l'estanquitat de les juntes entre formigons s'utilitzaran cordons de material hidroexpansiu a base de bentonita de sodi natural, que s'expandeix amb l'aigua.

Al hidratar, el cordó augmentarà de volum de manera que es formi un segellat d'alta compressió quan quedi confinat entre dues postes de formigó, en juntes horitzontals o verticals.

El producte es compon de bentonita de sodi al setanta-cinc per cent (75%) i cautxú del tipus butil al vint-i-cinc per cent (25%), aplicat en secció de dos per dos centímetres i mig (2 x 2,5 cm).

El producte es disposa sobre el formigó vell abans del vessament del nou formigó. Els entroncaments es realitzen pel simple contacte, amb solapament dels extrems dels cordons.

El suport on s'apliqui deurà trobar-se sec i net, exempt de pols, olis i d'altres brutícies; s'eliminaran els restes de desencofrant i de lletada de ciment. La col·locació del cordo es farà amb pistola manual o automàtica, mai amb la disposició d'un cordó preformat.

Com material per al segellat del fons de junta s'emprarà una massilla elàstica de cèl·lula tancada com pot ser un màstic de polisulfur que s'adhereixi només als llavis de la junta. Per assegurar el seu correcte ompliment, la profunditat a segellar amb el màstic serà la meitat de l'ample de la junta, que prèviament s'haurà tractat amb una capa d'imprimació.

Per amples de junta superiors a 35 mm, s'aplicarà primer el màstic en els llavis i seguidament es reblirà la resta per garantir la bona adherència.

Les característiques del cordó hidroexpansiu proposat i de les massilles de segellat, seran presentades a Direcció d'Obra per a la seva aprovació.

També es podran utilitzar altres tipus d'impermeabilitzacions o tractaments específics, segons definició inclosa als Plànols del Projecte i sota l'autorització de Direcció d'Obra. En qualsevol cas es lliurarà un certificat de garantia, d'un durada de deu anys, comptada a partir de la data d'acabament dels treballs, estès a favor de la Propietat

2.6.- AUSCULTACIÓ I CONTROL

L'actuació comprèn les següents unitats d'obra,

- Instal·lació de prisma de control topogràfic incloent ancoratges a l'estructura, mitjans d'elevació i retirada final.
- Instal·lació de clau de convergència incloent ancoratges a l'estructura, mitjans d'elevació i retirada final.
- Instal·lació de fita d'anivellament incloent elements de fixació i retirada final.
- Jornada de treball d'equip de topografia per al seguiment de la instrumentació instal·lada (prismes, claus de convergència i fites d'anivellament) en horari nocturn reduït, incloent l'ús dels aparells topogràfics, de control i de mesura necessaris, així com la part proporcional dels mitjans informàtics que es precisin per al tractament de les dades i el bolcat dels resultats en format digital.
- Jornada de treball d'equip d'execució in situ de penetròmetres DPSH per al seguiment del tractament realitzat en horari nocturn reduït, incloent l'equip de penetració dinàmica, el personal especialitzat, així com la part proporcional dels mitjans que es precisin per al tractament de les dades i el bolcat dels resultats en format digital.
- Jornada de treball d'equip submarí amb vehicle submergit operat remotament ROV per al control interior del col·lector sobreeixidor de la Ronda Litoral en Colón, amb tractament de les dades i bolcat dels resultats en format digital, incloent totes les eines i materials necessaris, en horari nocturn reduït.

Durant el desenvolupament dels treballs d'injecció, els eventuals moviments dels túnels, que en la pràctica seran inexistents, es vigilaran amb la instal·lació de prismes de control topogràfic, claus de convergència i fites d'anivellament i el seu seguiment diari, preveient-se fins a vuit jornades nocturnes d'observació.

Respecte de la comprovació de l'efectivitat del tractament, a l'inici de l'actuació es programaran un mínim de quatre penetròmetres DPSH en cada direcció del túnel aprofitant la perforació dels trepants de control, que es tornaran a repetir en la mateixa posició a la finalització dels treballs i per comparació de les gràfiques de penetració, poder validar el resultat obtingut.

Durant l'execució de les obres es prendran mostres de les diferents mescles d'injecció que vagin preparant-se i s'efectuaran assajos d'estabilitat i de resistència de les beurades.

Les diferents operacions s'efectuaran amb les precaucions i proteccions necessàries per assolir unes condicions de seguretat suficients i evitar danys a les instal·lacions pròximes i a la pròpia obra, d'acord amb el que sobre el particular ordeni Direcció d'Obra.

Tots els treballs inclouen el subministrament i emprament de tots els materials, maquinària, mitjans auxiliars i mà d'obra que es precisi, així com quantes operacions accessòries calguin per a la perfecta execució de la unitat.

2.7.- AFERMATS

L'actuació comprèn les següents unitats d'obra,

- Tall de paviment asfàltic de qualsevol tipus amb disc de diamant amb càrrega manual a contenidor dels residus resultants.
- Demolició de paviment asfàltic fins a descobrir la superfície de la llosa de fonamentació, amb mitjans mecànics i manuals i càrrega de runa sobre contenidor.
- Desplaçament a obra i retirada final d'equip complet per a ferms.
- Fresat per cm de paviment asfàltic fins a un gruix màxim de 10 cm, amb escombrat i càrrega manual i mecànica a contenidor dels residus resultants.
- Reg d'imprimació amb emulsió bituminosa catiònica tipus C60BF4 IMP, dotació 1 kg/m².
- Subministrament i col·locació de malla de reforç de paviment asfàltic, de fibra de vidre en sentit longitudinal i de carboni en direcció transversal, impregnada en betum (aprox. 250 g/m^2), obertura de malla 15 x 15 mm i resistència a tracció mínim 120 kN/m, designació S&P Carbophalt G o equivalent, inclòs solapaments necessaris, amb neteja final i retirada de restes.
- Paviment de mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 22 bin BC 35/50 S, amb betum millorat amb cautxú, de granulometria semidensa per a capa intermèdia i granulat calcari, estesa i compactada
- Reg d'adherència amb emulsió bituminosa catiònica modificada amb polímers tipus C60BP3/BP2 ADH, amb dotació 1 kg/m².
- Paviment de mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 16 surf BC 35/50 S, amb betum millorat amb cautxú, de granulometria semidensa per a capa de trànsit i granulat granític, estesa i compactada.
- Subministrament i col·locació d'espira magnètica de llaç inductiu amb cable d'interconnexió apantallat per evitar interferències, disposat dins d'una malla de PVC per assegurar l'estanquitat, en jornada nocturna reduïa.

2.7.1.- MATERIALS PER A FERMS

Tot-u artificial

La normativa a acomplir i les característiques exigides al material són les següents,

Granulometria	El cernit pel tamís UNE 0,080 serà més petit que els dos terços (2/3) del cernit pel tamís UNE 4
Forma	L'índex de llenties, segons norma UNE-EN 933-3:1997, haurà de ser inferior a trenta-cinc (35)
Duresa	El coeficient de desgast Los Angeles, segons UNE-EN 1097-2:1999, serà inferior a trenta-cinc (35)
Netedat	Estaran exempts de pols, brutícia, argila, elements orgànics o altres matèries estranyes. L'equivalent de sorra (UNE-EN 933-8:2000), serà major de trenta-cinc (35)
Plasticitat	El material serà "no plàstic" segons normes NLT 105/72 i 106/72

Mescles bituminoses

L'execució d'aquesta unitat d'obra es realitzarà d'acord amb les "Prescripcions tècniques generals sobre mescles bituminoses", article 542 de la Orden FOM/2523/2014 de 12 de desembre, amb les condicions particulars que s'indiquen.

Lligant hidrocarbonat

Per a la capa de base, intermèdia i de trànsit el lligant a emprar serà el següent,

Capa	Categoria de Trànsit		
	Pesat	Mig	Lleuger
Trànsit i següent	B40/50 B60/70 BC35/50 BC50/70 BM-2 BM-3b BM-3c	B40/50 B60/70 BC35/50 BC50/70 BM-3b	B60/70 BC50/70
Base o sota altres dues	B40/50 B60/70 BC35/50 BC50/70	B60/70 BC50/70	

Sent les categories de trànsit,

- Pesat T00 i T0
- Mig T1 a T31
- Lleuger T32, T34 i vorals

Granulat gruixut

Els granulats a emprar a les mescles bituminoses procediran del matxucat i trituració de pedres de pedrera. El percentatge de partícules que presenten dos (2) o més cares de fractura, segons norma UNE-EN 933-5:1999, serà,

Capa	Categoria de Trànsit		
	Pesat	Mig	Lleuger
Trànsit	100		≥ 90
Intermèdia			
Base	100	≥ 90	≥ 75

La naturalesa serà silícia a les capes de trànsit. El coeficient de desgast mitjà per l'assaig Los Angeles, segons norma UNE-EN 1097-2:1999, complirà,

Capa	Categoria de Trànsit		
	Pesat	Mig	Lleuger
Trànsit	≤ 20		≤ 25
Intermèdia	≤ 25		
Base	≤ 25	≤ 30	

El coeficient de polit accelerat es determinarà d'acord amb la norma UNE-EN 1097-8:2000 i serà superior a,

Categoria de Trànsit		
Pesat	Mig	Lleuger
≥ 56	≥ 50	≥ 44

L'índex de llenties de les diferents fraccions del granulat serà inferior a vint-i-cinc (25).

Granulat fi

El granulat fi per a mescles bituminoses serà sorra natural, sorra provenint del matxucat o una mescla d'ambdós materials, exempts de pols, brutícia, argila i altres matèries estranyes.

Les sorres naturals estaran constituïdes per partícules estables i resistents i no entraran a la mescla en proporció (%) respecte al pes total dels granulats, superior al que s'indica,

Categoria de Trànsit		
Pesat	Mig	Lleuger
0		≥ 10

Les sorres artificials s'obtindran de materials que el seu coeficient de desgast Los Angeles acompleixi les condicions del granulat gruixut.

Filler

El percentatge màxim de filler d'aportació a emprar s'ajustarà al següent quadre,

Capa	Categoria de Trànsit		
	Pesat	Mig	Lleuger
Trànsit	100		≥ 50
Intermèdia	100	≥ 50	
Base	≥ 50		--

La corba granulomètrica del filler estarà compresa dins dels límits que s'indiquen,

Tamís UNE (mm)	2	0,125	0,063
% Passa	100	85-100	70-100

La densitat aparent del filler, segons l'annex A de la norma UNE-EN 1097-3:1999, estarà compresa entre cinc i vuit decigrams per centímetre cúbic (0,5 g/cm^3 i 0,8 g/cm^3).

Tipus i composició de la mescla

La designació de les mescles bituminoses tipus formigó es farà segons la nomenclatura establerta en la norma UNE-EN 13108-1:2008.

Aquesta designació es completarà amb informació del tipus de granulometria que correspongui a la mescla, densa, semidensa o gruixuda, amb la finalitat de poder diferenciar les mescles amb la mateixa mida màxima d'àrid però amb fusos granulomètrics diferents. Per això a la designació establerta en la UNE-EN 13108-1:2008, s'afegirà la lletra D, S o G després de la indicació de la mida màxima d'àrid, segons es tracti d'una mescla densa, semidensa o gruixuda respectivament.

A continuació es mostra un quadre que relaciona la nomenclatura antiga amb l'actual,

Tipus de capa	Gruix (cm)	Tipus de mescla	
		Denominació UNE-EN 13108-1	Denominació anterior
Trànsit	4-5	AC16 surf D AC16 surf S	D12 S12
	> 5	AC22 surf D AC22 surf S	D20 S20
Intermèdia	5-10	AC22 bin D AC22 bin S AC32 bin S AC22 bin S MAM	D20 S20 S25
Base	7-15	AC32 base S AC22 base G AC32 base G AC22 base S MAM	S25 G20 G25
Vorals	4-6	AC16 surf D	D12

El cernit acumulat en el fus granulomètric dels granulats serà el següent,

Tipus de mescla		Obertura del cernit UNE-EN 933-2 (mm)								
		32	22	16	8	4	2	0,500	0,250	0,063
D	AC16D	--	100	90-100	64-79	44-59	31-46	16-27	11-20	4-8
	AC22D	100	90-100	73-88	55-70		31-48	16-27	11-20	4-8
S	AC16S	--	100	90-100	60-75	35-50	24-38	11-21	7-15	3-7
	AC22S	100	90-100	70-88	50-66		24-38	11-21	7-15	3-7
	AC32S	90-100		68-82	48-63		24-38	11-21	7-15	3-7
G	AC22G	100	90-100	65-86	40-60		18-32	7-18	4-12	2-5
	AC32G	90-100		58-76	35-54		18-32	7-18	4-12	2-5

La dotació mínima de lligant hidrocarbonat de la mescla bituminosa en calent complirà el que s'indica en la taula segons el tipus de mescla i de capa.

Tipus de capa	Tipus de mescla	Dotació mínima (%)
Trànsit	Densa i semidensa	4,50
Intermèdia	Densa i semidensa	4,00
	Alt mòdul	4,50
Base	Semidensa i gruixuda	3,65
	Alt mòdul	4,75

Excepte justificació en cas contrari, la relació ponderal recomanable entre continguts de filler i lligant hidrocarbonat de les mescles denses, semidenses i gruixudes es fixarà segons les indicacions del quadre següent on es mostra la relació entre el percentatge de filler i el lligant expressats els dos respecte la massa total de l'àrid del filler,

Capa	Relació ponderal
Trànsit	1,2
Intermèdia	1,1
Base	1,0

Regs i tractaments superficials

L'execució d'aquestes unitats d'obra es realitzarà d'acord amb les prescripcions tècniques generals sobre regs i tractaments superficials, articles 530, 531 i 532 de la Orden FOM/2523/2014, amb les següents condicions particulars.

El lligant serà, segons l'article 213 del PG-3, una emulsió catiònica ECR-1 amb un contingut mínim de betum del cinquanta set per cent (57 %), excepte que el Contractista proposi un altre tipus de lligant i aquest sigui acceptat per Direcció d'Obra.

La dotació de lligant residual serà de cinc-cents grams per metre quadrat (500 g/m^2). No obstant això, Direcció d'Obra podrà autoritzar la modificació d'aquesta dotació a la vista de les proves realitzades.

El granulat pels regs d'imprimació serà sorra natural, sorra procedent del matxucat o bé una barreja dels dos materials, exempt de pols, brutícia, argila o d'altres matèries estranyes. Les característiques d'aquest granulat es defineixen a l'article 530.2 del PG-3.

Les emulsions bituminoses a utilitzar a l'obra compliran allò establert per l'article 213 del PG-3 i modificacions posteriors i seran,

- Emulsió asfàltica tipus ECR-1 a regs d'adherència
- Emulsió asfàltica tipus ECI a regs d'imprimació
- Emulsió asfàltica tipus ECR-2 en tractaments superficials

Amb els regs de curat s'aplicarà l'article 532 del de la Orden FOM/2523/2014.

2.7.2.- TOT-U ARTIFICIAL

Aquesta unitat d'obra inclou,

- La preparació de la superfície d'assentament
- El subministrament, transport i dosificació del material
- L'extensió, humectació i compactació de cadascuna de les tongades
- Tots els treballs, maquinària, materials i medis auxiliars que siguin necessaris per a la correcta execució de la unitat d'obra

Els materials seran estesos, un cop acceptada la superfície d'assentament, prenent les mesures necessàries per evitar segregacions i contaminacions, en tongades amb gruixos compresos entre 10 i 30 centímetres.

Les eventuals aportacions d'aigua tindran lloc abans de la compactació. Després, l'única humectació admissible serà la destinada a aconseguir la humitat necessària per l'execució de la següent capa.

Un cop assolida la humitat més convenient, es procedirà a la compactació de la tongada. La densitat de compactació no serà inferior a la que correspongui al cent per cent (100 %) de la màxima obtinguda a l'assaig próctor modificat, segons norma NLT-108/76. Aquest grau de compactació s'exigirà també en la base de les voreres.

Cada 20 m es comprovaran les cotes de replanteig de l'eix. En aquests mateixos punts es determinarà l'amplada i la pendent de la secció transversal i es verificarà en relació amb els Plànols del Projecte la disposició dels punts singulars tangents de corbes horitzontals i verticals, punts de transició de peralt, etc. El perfil no haurà de diferir del teòric en més de 20 mm en cap punt.

La superfície acabada no haurà de variar en més de 15 mm quan es comprovi amb un regle de 3 m col·locat tant paral·lelament com normalment a l'eix.

Es considerarà com a lot pel control d'execució el tram construït cada dia i sobre ell s'efectuaran els següents assaigs distribuïts aleatòriament.

- 6 Determinacions d'humitat natural, segons NLT-102/72
- 6 Determinacions de densitat "in situ", segons NLT-109/72
- 1 Assaig de càrrega amb placa, segons NLT-357/86

Per a la determinació de la humitat i densitat "in situ" es podran emprar mètodes nuclears prèvia aprovació de Direcció d'Obra, sempre que s'hagin realitzat assaigs previs i s'hagi aconseguit establir una correspondència raonable.

La densitat mitja de cada lot serà superior al 100 % de la densitat del próctor modificat. S'admetrà com a màxim dues mesures que essent inferiors al 100 % superin el 98 % de la densitat indicada.

El mòdul de deformació E_2 obtingut a l'assaig de càrrega amb placa de 60 cm de diàmetre no serà inferior a 1.200 kp/cm^2.

2.7.3.- MESCLES BITUMINOSES

Es defineix com a mescla bituminosa en calent la barreja de granulats i d'un lligant bituminós, de manera que per dur-la a terme han d'escalfar-se primer els granulats i el lligant. La mescla serà estesa i compactada a temperatura superior a la de l'ambient.

L'execució d'aquesta unitat d'obra inclou,

- Estudi de la mescla i obtenció de la fórmula de treball
- Preparació de la superfície sobre la qual s'haurà d'estendre la mescla
- Fabricació de la mescla d'acord amb la fórmula de treball proposada
- Transport de la mescla
- Estesa i compactació
- Tots els treballs, maquinària, materials i mitjans auxiliars que fossin necessaris per a la correcta execució de la unitat d'obra

La planta asfàltica serà automàtica i de producció igual o superior a cent vint tones hora (120 t/h).

Els estenedors tindran una capacitat mínima d'estesa de cent cinquanta tones per hora (150 t/h) i estaran proveïts de dispositiu automàtic d'anivellament o bé d'uns reguladors de gruix que prèviament hagin estat acceptats per Direcció d'Obra.

L'equip de compactació permetrà compactar amb les condicions exigides, tant les capes de base com la intermèdia i de trànsit. Com a mínim estarà compost per,

- Un rodet llis, tipus tàndem, de vuit a deu tones (8 a 10 t) de pes mort
- Un piconador de pneumàtics de pes superior a dotze tones (12 t) i pressió d'inflat variable entre tres i deu quiloponds per centímetre quadrat (3-10 kp/cm^2)
- Una piconadora vibratòria tipus tàndem de vuit tones (8 t)

El tren de compactació serà aprovat prèviament per Direcció d'Obra d'acord amb la capa, gruix i quantitat a estendre.

Dins dels fusos prescrits, les fórmules de treball seran aquelles que proporcionin major qualitat a les mescles, acomplint sempre els requisits exigits a l'article 542 del PG-3. Per tant Direcció d'Obra confirmarà la composició de les diferents mides d'àrids i les proporcions de lligant i filler, perquè la qualitat sigui la més gran possible.

El Contractista facilitarà, a partir d'assaigs previs de laboratori,

- Els temps a exigir per a la mescla dels àrids en sec i per a la dels àrids amb el lligant
- Les temperatures màxima i mínima d'escalfament previ d'àrids i lligant

- Les temperatures màxima i mínima de la mescla sense sortir del mesclador
- La temperatura mínima de la mescla a la descàrrega dels elements de transport
- La temperatura mínima de la mescla en iniciar i acabar la compactació

El Contractista posarà en coneixement de Direcció d'Obra, amb quatre dies d'antelació, la data d'inici dels aplecs a peu de planta. No s'admetran els àrids que acusin mostres de meteorització com a conseqüència d'un aplec perllongat.

Deu dies abans de l'inici de la fabricació de la mescla bituminosa es tindran aplegats els àrids corresponents a un terç del volum total, com a mínim.

Durant l'execució de la mescla bituminosa se subministraran diàriament i com a mínim els àrids corresponents a la producció diària, sense descarregar-la als aplecs que s'estiguin emprant a la fabricació. El consum d'àrids es farà seguint l'ordre d'aquests.

L'alimentació dels estenedors es farà de manera que tinguin sempre aglomerat permanent, iniciant el seu reblert amb un nou camió quan encara quedi una quantitat apreciable de material.

L'extensió de la mescla no es farà mai a un ritme superior al que asseguri que, amb els mitjans de compactació en servei, es puguin obtenir les densitats prescrites. Direcció d'Obra podrà limitar la velocitat màxima d'estesa a la vista dels mitjans de compactació existents.

Es posarà especial atenció a les maniobres de parada i arrencament dels estenedors, per tal de sincronitzar la velocitat idònia d'arrencament amb la freqüència de vibració de la regla, amb objecte d'evitar ondulacions a la superfície de la capa estesa.

També es controlarà que els "sinfins" i les regles estiguin en bones condicions i ben ajustades, amb objecte que no donin lloc a segregacions ni manca d'homogeneïtat del material estès.

L'amplada d'estesa serà la de la capa, evitant la realització de juntes longitudinals. Les juntes de treball d'un dia per l'altre es tallaran verticals i perpendiculars a la direcció del tràfic. Sempre que siguin inevitables es procurarà que les juntes de capes superposades guardin una separació mínima de cinc (5) metres les transversals i quinze (15) centímetres les longitudinals.

Abans d'iniciar els treballs el Contractista haurà de construir un tram d'assaig amb una longitud de deu (10) metres i un gruix igual a l'indicat als Plànols, per a cada tipus de mescla.

Sobre el tram d'assaig es prendran deu (10) mostres per a determinar els següents factors, gruix de la capa, granulometria del material compactat, densitat i contingut del lligant.

A la vista dels resultats obtinguts Direcció d'Obra decidirà la conveniència d'acceptar o modificar, bé sigui la fórmula de treball, bé l'equip de maquinària, tenint el Contractista d'estudiar i proposar les necessàries correccions. Tot això sempre que no s'hagi presentat un pla d'execució sancionat per la pràctica i prèviament aprovat.

El tram de proves es repetirà novament amb càrrec del Contractista, després de cada sèrie de correccions, fins a la seva acceptació definitiva.

Les toleràncies admissibles en la granulometria respecte de la fórmula de treball seran (referides a la massa total dels àrids) les següents,

- Tamisos superiors al 2 mm — quatre per cent (± 4 %)
- Tamís de 2 mm — tres per cent (± 3 %)
- Tamisos compresos entre 2 i 0,063 mm — dos per cent (± 2 %)
- Tamís de 0,063 mm — u per cent (± 1 %)

Les toleràncies admissibles respecte de la dosificació de lligant hidrocarbonat de la fórmula de treball, referida a la massa total dels àrids, serà del tres per mil (± 0,3 %).

Es considerarà com a lot de control d'execució el mínim d'aquests tres criteris,

- Cinc-cents metres (500 m) de calçada
- Tres mil cinc-cents metres quadrats (3.500 m^2) de calçada
- La fracció preparada diàriament,

i sobre ell es realitzaran els següents assaigs distribuïts aleatòriament,

- 8 Determinacions de densitat en mescles denses, semidenses i gruixudes. Es podran emprar mètodes nuclears prèvia aprovació de Direcció d'Obra
- 8 Mesures de permeabilitat, segons NLT-339/88 i de buits, per a mescles drenants
- 8 Determinacions de gruixos
- 5 Determinacions a la resistència al lliscament en la capa de trànsit, segons NLT-336:1992, dos (2) mesos després de l'entrada en servei de la capa

La densitat mitja de cada lot serà superior al cent per cent (100 %) de la indicada a l'article 542 del PG-3 per a mescles denses, semidenses i gruixudes. S'admetrà com a màxim que dues mesures que essent inferiors al cent per cent (100 %), superin el noranta vuit per cent (98 %).

El percentatge de buits no diferirà en més de dos (2) punts percentuals dels prescrits a l'article 542. S'acceptarà com a màxim que dues mesures difereixin en tres (3) punts.

El gruix mitjà no serà inferior a l'especificat al mencionat article; no més de dos (2) mesures podran presentar resultats que baixin d'allò especificat en més d'un deu per cent (10 %). No s'admetran tampoc irregularitats superiors a les assenyalades a l'article 542.

Es comparará cada vint (20) metres la superfície acabada amb la teòrica. Ambdues no hauran de diferir en més de deu (10) mil·límetres en capes de trànsit i intermèdia, ni de quinze (15) mil·límetres en capes de base.

Es mesurarà també cada vint (20) metres l'amplada de les capes que en cap cas haurà de ser inferior a la teòrica. El gruix de les capes no serà inferior al previst a la secció tipus.

La superfície acabada no haurà de presentar irregularitats superficials superiors a quatre (4) mil·límetres al comprovar-se amb un regle de tres (3) metres, segons NLT-334/88.

La regularitat superficial, mesurada pel coeficient de Viàgraf segons norma NLT-332/87, no haurà d'excedir de 5 dm^2/hm.

La macrotextura superficial no serà inferior a set dècimes de mil·límetre (0,7 mm); no més una mesura podrà tenir resultat que baixi d'allò especificat en més d'un vint-i-cinc per cent (25 %).

En capes de trànsit el resultat mig de l'assaig de la determinació de la resistència al lliscament no haurà de ser inferior al seixanta-cinc per cent (65 %); no més d'un cinc per cent (5 %) de la longitud total mesurada de cada lot podrà presentar un resultat inferior al valor indicat en més de cinc (5) unitats.

2.7.4.- REGS I TRACTAMENTS SUPERFICIALS

Regs d'imprimació

La unitat d'obra inclou,

- Preparació de la superfície existent
- Aplicació del lligant bituminós
- Eventual extensió d'un granulat de cobertura
- Tots els treballs, maquinària, materials i mitjans auxiliars que fossin necessaris per dur a terme correctament l'execució de la unitat d'obra

S'emprarà una dosificació d'un quilogram dos-cents grams per metre quadrat (1,2 kg/m^2) d'emulsió asfàltica tipus ECI, a calçades i vorals.

L'execució de l'obra es realitzarà d'acord amb les especificacions definides en l'art. 530 del PG-3.

Regs d'adherència

La unitat d'obra inclou,

- Preparació de la superfície sobre la qual haurà d'ésser aplicat el reg
- Aplicació del lligant bituminós
- Tots els treballs, maquinària, materials i mitjans auxiliars que fossin necessaris per a la correcta execució de la unitat d'obra

Es comprovarà que la superfície sobre la que s'efectuarà el reg està neta, sense materials lliures i acompleix les condicions especificades per a la unitat d'obra corresponent.

El subministrador del lligant hidrocarbonat proporcionarà un certificat de qualitat en el que figuri el seu tipus i denominació, així com la garantia de que acompleix les condicions exigides al present Plec.

La dotació de lligant hidrocarbonat es comprovarà mitjançant la pesada de safates metàl·liques o fulles de paper o un altre material similar, col·locades sobre la superfície durant l'estesa del lligant.

Es considerarà com a lot que s'acceptarà o refusarà en la seva totalitat, el reg de dos mil cinc-cents (2.500) metres quadrats de calçada o voral o la fracció regada diàriament si aquesta fos menor. Es prendran sis (6) mesures per lot admetent com a màxim diferències d'un 10 per cent (± 10 %) de la dotació exigida.

Dobles tractaments superficials

La unitat d'obra inclou,

- Preparació de la superfície sobre la qual ha d'ésser aplicat el tractament
- Aplicació del lligant bituminós
- Extensió i piconat del granulat
- Segona aplicació del lligant bituminós
- Extensió i piconat de la segona capa de granulat
- Escombrat i eliminació del granulat residual no lligat
- Tots els treballs, maquinària, materials i mitjans auxiliars que fossin necessaris per a la correcta execució de la unitat d'obra

La dosificació a emprar serà la següent,

1ª Aplicació

- Àrids, catorze litres per metre quadrat (14 l/m^2) del tipus AE-20/10
- Lligant, un quilogram cinc-cents grams per metre quadrat (1,5 kg/m^2) d'emulsió ECR-2.I

2ª Aplicació

- Àrids, set litres per metre quadrat (7 l/m^2) del tipus AE-10/5
- Lligant, un quilogram per metre quadrat (1,0 kg/m^2) d'emulsió asfàltica tipus ECR-2

L'execució de l'obra es realitzarà d'acord amb les indicacions definides en l'art. 533 del PG-3.

2.8.- SENYALITZACIÓ

L'actuació comprèn les següents unitats d'obra,

- Desplaçament a obra i retirada final d'equip de pintat de senyalització vial.
- Pintat sobre paviment de faixa contínua lateral de senyalització horitzontal i central discontinua de separació de carrils, de color blanca o groga, amb pintura reflectora i microesferes de vidre (si així se sol·licita), amb màquina autopropulsada o semimanual.

2.8.1.- MARQUES VIALS

Comprèn les marques vials sobre el paviment per a separació de vies de circulació, les bandes contínues de prohibició d'avançament així com les reflectants de color blanc de separació de voral i calçada. Les zones a pintar venen definides als Plànols. Les marques vials per als desviaments provisionals seran de color taronja clau TB-12.

El Contractista realitzarà el replanteig de les línies a marcar, indicant Direcció d'Obra els punts on comencen i acaben les línies contínues de prohibició d'avançar.

El Contractista especificarà el tipus de pintura, esferes de vidre i maquinària que emprarà en l'execució d'aquest Projecte, posant a disposició de Direcció d'Obra les mostres de materials que es considerin necessaris per a la seva anàlisi al laboratori.

A efectes d'aplicació s'hauran de tenir en compte les següents dosificacions de pintura,

- Per a les bandes de 10 cm d'amplada.- setanta-dos grams (72 g) de pintura acrílica a l'aigua reflexiva per metre lineal (m) de banda
- Per a les bandes de 15 cm d'ample.- cent vuitanta grams (180 g) de pintura acrílica a l'aigua reflexiva per metre lineal (m) de banda
- Per a les bandes de 30 cm d'ample.- dos-cents setze grams (216 g) de pintura acrílica a l'aigua reflexiva per metre lineal (m) de banda
- Per a les bandes de 40 cm d'ample.- dos-cents vuitanta vuit grams (288 g) de pintura acrílica a l'aigua reflexiva per metre lineal (m) de banda
- Per a les marques en zebrats, fletxes i illetes.- set-cents vint grams (720 g) de pintura acrílica a l'aigua reflexiva per metre quadrat (m^2) de superfície executada

Les marques vials acompliran amb allò establert a la norma 8.2.-IC "Marques Vials", aprovada per O.M. de 16 de juliol de 1987, amb l'article 700 del Plec General PG-3, així com amb les següents condicions particulars.

El factor de desgast a que es refereix l'article 700 del PG-3 no serà inferior a 7.

El valor inicial de la retroreflexió, mesurada entre 48 i 96 hores després de l'aplicació de la pintura, serà com a mínim de 300 milicandeles per lux i metre quadrat i als 6 mesos com a mínim de 160 milicandeles per lux i metre quadrat.

El grau de deteriorament de les marques vials, mesurat als 6 mesos de la seva aplicació, no serà superior al 30 % a les línies de l'eix o de separació de carrils, ni al 20 % a les línies del vorell de la calçada.

Si els resultats dels assaigs, realitzats d'acord amb l'Ordre Circular nº 292/86 T, no acomplissin les prescripcions definides al present Plec, les corresponents partides de materials seran rebutjades i no es podran utilitzar. En cas de que el Contractista hagués procedit a pintar marques vials amb aquests materials, haurà de tornar a realitzar l'aplicació, a costa seva, en la data i termini que fixi Direcció d'Obra.

Abans d'iniciar els treballs els materials a utilitzar, pintura blanca acrílica a l'aigua i microesferes de vidre, seran assajades per un laboratori homologat per determinar si acompleixen les especificacions vigents.

2.8.2.- SENYALITZACIÓ VERTICAL

Comprèn l'adquisició dels cartells de xapa d'acer, estructures per a pòrtics, banderoles galvanitzades, cartells d'alumini extrusionat, senyals reflexius, pals metàl·lics i demés elements accessoris de senyalització.

El Contractista efectuarà, abans d'iniciar les obres corresponents, el replanteig dels senyals previstes en Projecte, per a la seva aprovació per Direcció d'Obra.

La senyalització vertical acomplirà allò especificat a l'article 701 del PG-3 i a la norma 8.3.IC aprovada per O.M. de 31 d'agost de 1987.

L'encastament dels pals metàl·lics s'efectuarà amb formigó del tipus HM-20. Els cartells, pòrtics, banderoles i elements de sustentació seran capaços de suportar en condicions adequades de seguretat una pressió de vent de 200 kg/m^2.

2.9.- OBRES COMPLEMENTÀRIES

L'actuació comprèn les següents unitats d'obra,

- Inspecció i control durant l'execució dels tractaments, del correcte funcionament del sistema de drenatge i sanejament dels túnels, netejant-ho al final de cada jornada de treball.
- Ajudes d'obra civil i ram de paleta als control a realitzar compresos en el Pla d'Auscultació de l'obra, segons protocol del propi Pla d'Auscultació.
- Ajudes d'obra civil i ram de paleta als assajos a realitzar compresos en el Pla de Control de Qualitat del Projecte, segons protocol del propi Pla de Control.

Tots el treballs es realitzaran seguint els protocols d'actuació que es relacionen en el propi enunciat de la unitat d'obra i sota les instruccions de Direcció d'Obra.

Per als altres elements components de les obres, que per la seva reduïda entitat o pes quantitatiu en el Projecte, no hagin quedat explícitament detallats en els articles precedents del present Plec, la seva forma i configuració s'ajustarà a la definició donada en Plànols i concretada en el propi enunciat de la unitat pressupostària corresponent.

El Contractista, abans de la utilització de qualsevol material, presentarà tant a Direcció d'Obra com a la Propietat els catàlegs, mostres, informes i certificats dels diferents fabricants que ambdós considerin adequats per a procedir a la seva elecció i aprovació.

Si a més Direcció d'Obra o la Propietat ho consideressin convenient, podran exigir-se els oportuns assaigs normalitzats, realitzats per laboratori homologat, per a identificar la qualitat dels materials i elements a emprar.

Respecte dels procediments d'execució, aquests compliran la normativa tècnica d'aplicació i la seva realització es farà amb les precaucions i proteccions necessàries per assolir unes condicions de seguretat suficients i evitar danys a tercers i a la pròpia obra, d'acord amb el que sobre el particular ordeni Direcció d'Obra.

En tots els casos els treballs inclouen la dotació de tots els materials, maquinària, mitjans auxiliars i mà d'obra que es precisi, així com quantes operacions accessòries calguin per a la perfecta execució de la unitat.

En el cas d'utilitzar-se materials diferents dels previstos en aquest Plec, necessitaran l'aprovació prèvia de Direcció d'Obra pel que fa a les seves condicions tècniques.

CAPÍTOL III - AMIDAMENT I ABONAMENT DE L'OBRA

Totes les unitats d'obra es mesuraran i abonaran per volum, per superfície, per longitud o per unitat, segons s'especifica en els Quadres de Preus. Per a les unitats noves que puguin aparèixer i per a les que sigui precís la redacció d'un nou preu, s'especificarà clarament, en acordar-se aquest, la manera d'abonament o, en altre cas, s'establirà allò que la pràctica o costum de la construcció recomani.

Sempre que no es digui expressament altra cosa en el Plec, es consideren inclosos en l'import dels preus unitaris el subministrament, transport, càrrega i descàrrega, manipulació i l'emprament de tots els materials indispensables per a l'execució de la unitat d'obra corresponent. Tanmateix s'entendrà que tots els preus comprenent les despeses de maquinària, mà d'obra, mitjans auxiliars, eines i qualsevol operació directa o incidental necessària per a deixar la unitat acabada segons les condicions de l'obra i les prescripcions definides.

La descripció dels treballs i materials precisos per executar cada unitat d'obra que s'indica als diferents articles del Plec i en els Quadres de Preus del Projecte, no és exhaustiva sinó enunciativa, per la millor comprensió dels conceptes que estan inclosos en la mateixa. En conseqüència en cap cas el Contractista tindrà dret a reclamació fonamentant-se en insuficiència o en falta d'expressió explícita en els preus d'algun material, mitjà auxiliar o operació imprescindible per a l'execució de la unitat d'obra corresponent.

Així mateix el Contractista no podrà reclamar cap sobrecost o nou preu pels canvis o modificacions que durant l'execució dels treballs es produeixin com a conseqüència del replanteig definitiu dels diferents elements o unitats que composen les obres, ja sigui per adaptar-los a la seva geometria real, per a complir amb les condicions del present Plec o per qualsevol altre motiu. A més es tindrà en compte que tots els preus unitaris s'han establert considerant les característiques reals i les condicions d'execució de l'obra a realitzar, pel que són únics amb independència de l'amidament de la part d'obra als que s'apliquin i que aquesta estigui o no definida explícitament en els documents del Projecte.

El subministrament d'energia elèctrica, la il·luminació, l'esgotament d'aigua, la ventilació, la senyalització, la vigilància, el tancament d'obra, etc., hauran de tenir-se en servei durant tota l'obra i en tota ella, no sent objecte d'abonament independent al trobar-se repercutit el seu cost proporcionalment en els preus unitaris.

El Contractista presentarà, abans de l'inici de la part d'obra corresponent, els certificats i la documentació completa dels tipus de materials que proposa utilitzar i del compliment de les condiciones indicades en el present Plec, especialment en el relatiu a les característiques i especificacions de tots els components definits, dosificacions, volums i consums previstos, així com dels procediments i equips d'execució i de col·locació. Sense el compliment d'aquest requisit, Direcció d'Obra no autoritzarà l'inici dels treballs corresponents.

Respecte l'execució, els preus definits en els Quadres de Preus ho han estat tenint en compte les restriccions que s'estableixen en Projecte relatives a realitzar les obres en jornada nocturna

reduïda les nits de dilluns a divendres de 0.00 h a 4.00 h, repercutint en els preus finals, els costos derivats d'adaptar els processos d'execució, els rendiments dels equips i les condicions d'obra a aquesta circumstància.

3.1.- TREBALLS GENERALS

Els enderrocs, demolicions, repicats i desmuntatges s'abonaran per aplicació dels preus dels Quadres de Preus als metres cúbics (m^3), metres quadrats (m^2), metres (m) o unitats (u) relatius a l'obra realment executada. En tots els casos els amidaments es realitzaran sobre perfils presos in situ descomptant els buits i sense superar els de les seccions tipus que poguessin definir-se.

En els elements desmuntats o retirats els preus definits als Quadres de Preus comprenen tots els treballs d'obra civil i de ram de paleta corresponents, així com dels materials recuperables les despeses d'identificació i catalogació, neteja, manipulació acurada, embalatge en caixes, càrrega i transport interior al nou emplaçament, així com la seva recol·locació, amb evacuació dels restes no recuperables. La posterior col·locació s'abonarà independentment, fins a deixar l'element en perfectes estat.

Només es reemplaçaran per noves, les peces que pel seu estat a l'hora de ser retirades, presentin un grau de degradació tal que, a criteri i sota instruccions de Direcció d'Obra, procedeixi la seva substitució. En cap cas seran d'abonament els materials danyats en les operacions de desmuntatge i/o manipulació.

Els treballs i obres provisionals necessàries per conservar i mantenir durant tota l'actuació sense afectacions els voltants de la construcció, no són d'abonament directe al considerar-se el seu cost inclòs en les condicions generals i de seguretat de l'obra.

En els preus indicats s'inclouen totes les operacions, apuntalaments i proteccions ordenades per Direcció d'Obra per la seva realització, la formació d'accessos, el tall de armadures en les obres de formigó, els transports interns, així com la càrrega manual sobre dúmper o contenidor .

Els transports a l'abocament i la deposició controlada dels residus en dipòsit autoritzat s'abonaran per metres cúbics (m^3) mesurats sempre sobre perfil, per diferència entre seccions preses in situ abans i després d'executar la unitat, aplicant-se el mateix criteri per l'amidament dels residus generats pels enderrocs compresos en les diferents unitats d'obra.

3.2.- TRACTAMENTS DE CONSOLIDACIÓ

Les unitats referents a les perforacions per la injecció i control es mesuraran i abonaran per metres lineals (m) als preus establerts en el Quadre de Preus per a cada diàmetre de perforació.

Els preus inclouen totes les operacions, treballs, maquinària, materials, ajudes i neteja final necessàries per a deixar la unitat d'obra completament acabada i, en particular, la perforació en qualsevol classe de terreny o material (fonamentació existent), el subministrament i col·locació de les armadures tubulars i la injecció.

El trasllat, muntatge i desmuntatge dels equips de perforació i injecció s'abonarà per unitat (u).

El ciment d'injecció a través de vàlvules antiretorn en els treballs de consolidació repetitiva i selectiva (IRS) amb obturador doble, s'abonaran per quilo (kg) de matèria seca injectada, incloent el subministrament dels materials, la preparació i bombeig de les mescles, moviments interns d'obra i càrrega manual a contenidor dels residus resultants.

El tubs maniguet metàl·lics d'acer amb maniguets cada 33 cm (tres per metre), incloent centradors al terreny, elements d'unió i suspensió, així com p.p .d'obturadors, barillatges, vàlvules i manòmetres, s'abonaran per metres lineals (m).

La formació dels taps fusible d'escuma de poliuretà d'alta densitat segellant els caps de les perforacions, incloent la seva retirada posterior abans de l'inici de la següent fase d'injecció, es mesuraran per unitats (u).

3.3.- TRACTAMENTS PUNTUALS

Les unitats referents a les perforacions dels tractaments puntuals d'injecció es mesuraran i abonaran per metres lineals (m) als preus establerts en el Quadre de Preus.

El trasllat, muntatge i desmuntatge dels equips de perforació i injecció s'abonarà per unitat (u).

Les resines d'injecció, de poliuretà en els tractaments d'estanquitat o epòxi en els estructurals, incloent subministrament de les resines i additius d'enduriment, segellats necessaris, preparació i bombeig de les mescles, moviments interns d'obra i càrrega manual a contenidor dels residus resultants, es mesuraran per quilo (kg) de resina injectada.

El segellat de juntes i fissures amb morter tixotròpic, prèvia obertura dels llavis de la junta o fissura en forma de ´´V´´ mitjançant serra de tall manual amb ample i profunditat aproximada de 10 mm, amb aspiració contínua de la pols, incloent neteja i càrrega manual a contenidor dels residus resultants, s'abonarà per metres lineals (m).

La restitució amb morter de reparació de les superfícies amb desperfectes mitjançant morter estructural igualant la superfície i el voltant amb tolerància màxima de 3 mm, fins a un màxim de 50 mm d'espessor, inclòs neteja final i càrrega de residus sobre contenidor, es mesurarà i abonarà per metres quadrats (m^2) als preus establerts en el Quadre de Preus.

Els preus inclouen totes les operacions, treballs, maquinària, materials, ajudes i neteja final necessàries per a deixar la unitat d'obra completament acabada i, en particular, la perforació en qualsevol classe de terreny o material (fonamentació existent), el subministrament i col·locació d'injectors i la injecció.

3.4.- OBRES DE FORMIGÓ

Formigons

Els reblerts de formigó es mesuraran per metres cúbics (m^3) realment col·locats, deduïts dels perfils presos abans i després dels treballs. Els formigons armats per metres cúbics (m^3), deduïts

de les seccions i plànols d'estructura. En els paviments i soleres el criteri d'amidament pot ser per metres quadrats (m^2).

El preu d'abonament comprèn, en tots els casos, el subministrament, manipulació i col·locació de tots els materials necessaris, maquinaria, equips de bombeig i mà d'obra precisa per al seu correcte abocament i vibrat, tractaments superficials, formació de juntes i pendents, neteja final i curat.

Armadures

Els acers en barra o malla electrosoldada es mesuraran per quilograms (kg), multiplicant per cada diàmetre les longituds establertes per set coma vuitanta-cinc (7,85) quilograms per decímetre cúbic. Aquest amidament no podrà ser incrementat per cap concepte, ni tan sols per les toleràncies de laminació.

El preu d'abonament inclou el subministrament, l'elaboració, el doblegat, la col·locació, el lligat, les soldadures, els separadors i les pèrdues per entroncament o tall encara que aquestes no estiguessin previstes en els Plànols.

Encofrats i estintolaments

Les unitats referents als encofrats es mesuraran i abonaran per metres quadrats (m^2) de superfície de formigó realment encofrada a qualsevol altura als preus definits en els Quadres de Preus.

Els estintolaments s'abonaran per unitats (u) segons tipologia als preus definits en el Quadre de Preus, incloent totes les operacions descrites així com els treballs d'obra civil o de ram de paleta que es precisen per a deixar la unitat totalment acabada i en servei.

3.5- OBRES D'IMPERMEABILITZACIÓ

Els treballs d'impermeabilització inclouen totes les operacions i materials definits en Projecte, així com la preparació del suport i la protecció final del tractament. El criteri de mesurament i abonament és per metres quadrats (m^2) realment executats.

En tots els casos els preus inclouen els excessos per solapament, trobades laterals, encontres amb paraments verticals i reforços en els punts crítics i embocadures.

Els tractaments de juntes amb bandes d'estanquitat o segellats amb cordons de poliuretà, no seran d'abonament directe, trobant-se el seu cost repercutit en la unitat d'obra corresponent.

3.6.- AUSCULTACIÓ I CONTROL

La instal·lació dels primes topogràfics, dels claus de convergència i de les fites d'anivellament s'abonaran per unitats (u) realment col·locades. Les jornades de treball d'equip de topografia per al seguiment de la instrumentació, d'equip d'execució in situ de penetròmetres i d'equip submarí amb vehicle submergit es mesuraran també per unitats (u).

Els preus inclouen totes les operacions, treballs, mitjans, maquinària, materials i ajudes necessàries per a deixar la unitat d'obra completament acabada.

3.7.- AFERMATS

Mescles bituminoses

La fabricació i posada n'obra de les mescles bituminoses en calent s'abonarà per tones (t), segons tipus, mesurades multiplicant les amplades de cada capa realment construïda d'acord amb les seccions tipus que figuren als Plànols, pel gruix menor dels dos següents, el definit en obra o el deduït dels assaigs de control i per la densitat mitjana obtinguda dels assaigs de cada lot sobre la densitat de l'àrid, un cop deduït el betum a la mescla bituminosa.

En el preu es consideren inclosos tots els treballs de preparació de la superfície existent i el subministrament dels granulats i pols mineral. No seran d'abonament els excessos laterals.

Regs i tractaments superficials

Els regs i tractaments superficials es mesuraran i abonaran per tones (t) obtingudes aplicant a l'amidament de cada llot la densitat i les dotacions dels assaigs de control.

Les malles de reforç de ferms s'abonaran per metres quadrats (m^2) de superfície realment executada n'obra.

3.8.- SENYALITZACIÓ

Marques vials

A efectes d'amidament i abonament s'estableixen els següents criteris,

Les marques vials reflexives de 10, 15, 30 i 40 cm d'amplada es mesuraran per metre lineal (m) realment pintat n'obra.

Les marques vials reflexives en zebrats, illetes, fletxes i paraules es mesuraran i abonaran per metres quadrats (m^2) de superfície realment executada n'obra.

Els preus corresponents que figuren al Quadre de Preus inclouen la pintura reflexiva, el premarcatge, la maquinària i tota la mà d'obra necessària per a la seva execució.

Senyalització vertical

Els senyals s'abonaran per unitat (u) d'acord al seu tipus; els preus inclouen els elements de fixació al pal. Els pals o suports i els seus corresponents fonaments, inclosa l'excavació, s'abonaran per unitat (u), realment executada.

Els cartells s'abonaran per metres quadrats (m^2) col·locats en obra, tant els de senyalització fixa com a variable; el preu inclou la part proporcional d'elements auxiliars de fixació i sustentació al pal. En els cartells de senyalització variable, el sistema de telegestió s'abonarà per unitat (u) i la xarxa de connexionat com a instal·lació elèctrica o de control.

Els pals, pòrtics i banderoles per a sustentació dels cartells es mesuraran per unitat (u), que inclou l'excavació i els fonaments necessaris.

Els cartells informatius de principi i fi d'obra i els panells direccionals i de desviament provisional, no són unitats d'abonament directe al trobar-se el seu cost repercutit als preus del Projecte.

3.9.- OBRES COMPLEMENTARIES

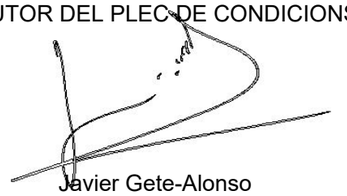
Les obres complementaries, així com totes aquelles definides en Projecte i no compreses explícitament en els apartats anteriors del present Plec, es mesuraran i abonaran segons l'enunciat i l'abast establert en el propi enunciat del preu unitari de la partida corresponent.

L'execució d'unitats d'obra que no estiguin explícitament definides, es farà segons el que es disposa per a elles en el present Plec de Condicions Tècniques o, al seu defecte, amb el que ordeni Direcció d'Obra, redactant un nou preu contradictòriament basant-se, en quant resulti d'aplicació, en la Relació de Preus del Projecte de contractació.

Els preus comprendran en tots els casos el subministrament, manipulació i emprament de tots els materials, maquinària, mitjans auxiliars i mà d'obra que es precisi, així com quantes operacions calguin per a la perfecta execució de la unitat d'obra a la qual es refereix.

Barcelona, abril de 2025

L'AUTOR DEL PLEC DE CONDICIONS



Javier Gete-Alonso
Enginyer de Camins

DOCUMENT NÚM. 4

PRESSUPOST

AMIDAMENTS

AMIDAMENTS

Obra 01 PRESSUPOST TRACTAMENT INJECCIÓ LLOSA RONDA LITORAL FASE I
Capítol 00 CONDICIONS D'EXECUCIÓ

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	F000SE01	u	El present pressupost estableix la valoració de les obres definides en el Projecte ´´Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació dels túnels de la Ronda del Litoral en el Tram Colom - Moll de la Fusta. Fase I´´. Estiguin o no expressament contemplades, l'encàrrec inclou la realització de totes aquelles unitats i treballs necessaris per al compliment del seu objecte. Totes les instal·lacions, equipaments i acopis es posaran en llocs prèviament acordats amb els responsables de Manteniment de les Rondes, compatibilitzant els treballs durant l'execució amb les tasques habituals de conservació i vigilància dels túnels. Totes les obres es realitzaran en jornada nocturna reduïda les nits de dilluns a divendres de 0:00 h a 4:00 h amb coordinació permanent i sota les directrius del Servei de Manteniment de les Rondes en tot allò relatiu a les operacions de tall diari de circulació en la Ronda, així com a les mesures de senyalització i seguretat viària a implementar. Respecte de l'actuació de reforç estructural projectada en la junta del pQ 10.838, per a la seva correcta execució es precisarà un tall continu de la Ronda d'un cap de setmana, des de les 0:00 h de la nit del divendres fins a les 4:00 h del dilluns següent. Els rendiments d'execució, l'assignació dels recursos necessaris i els preus de les diferents unitats d'obra s'han establert prenent en consideració aquesta circumstància. Els preus comprenen el subministrament, manipulació i emprament de tots els materials, maquinària, mitjans auxiliars i mà d'obra que es precisi, així com quantes operacions calguin per a la perfecta execució de la unitat d'obra corresponent, inclòs el subministrament d'energia elèctrica i d'aigua. L'execució d'unitats d'obra que no estiguin explícitament precisades, es farà segons el que disposi per a elles Direcció d'Obra, redactant-se un nou preu contradictòriament basant-se, en quant resulti d'aplicació, en la present relació de preus. L'amidament dels preus unitaris que s'inclou es orientatiu per a la millor comprensió dels treballs a realitzar, aplicant-se en obra el que resulti del replanteig in situ de les activitats definides. En cap cas aquest amidament constitueix un criteri contractual d'abonament de la unitat.

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

Obra 01 PRESSUPOST TRACTAMENT INJECCIÓ LLOSA RONDA LITORAL FASE I
Capítol 01 TREBALLS GENERALS
Subcapitol 01 EMPLAÇAMENT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	KSEGP001	u	Preparació de zona per a l'emplaçament exterior de la instal·lació fixa d'injecció i emmagatzematge dels equips i materials d'obra així com dels serveis generals, incloent reposició posterior a la finalització de l'actuació de la superfície ocupada al seu estat inicial.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Instal·lació obra		1,00				1,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,000

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
2	KSEGP002	u	Desplaçament, muntatge i desmuntatge en obra de central d'injecció completa, dipòsits de ciment, dosificadors, mescladores, bombes, tubs de pressió, barillatges, vàlvules, obturadors, injectors i demés útils necessaris, així com de l'equip de perforació dels trepants d'injecció i de control, incloent retirada final.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Equips injecció i perforació		1,00				1,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,000

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
3	KSEGR001	u	Desmuntatge i retirada de mòdul Bicing existent (a l'estació 410 Pg. Colom - Les Rambles), amb mitjans manuals i mecànics amb recuperació de tot l'equipament (U's invertides) i el seu trasllat i recol·locació a l'altre extrem de la parada costat Moll de la Fusta (a l'estació Bicing 361), incloent transport, ancoratges de sustentació i nova instal·lació.

AMIDAMENTS

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Instal·lació obra		1,00				1,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,000

4 KSEGR002 u Desmuntatge i retirada de mòdul Bicing desplaçat (a l'estació 361), amb mitjans manuals i mecànics amb recuperació de tot l'equipament i el seu trasllat i recol·locació a l'altre extrem de la parada costat Colom (a l'estació Bicing 410), incloent transport, ancoratges de sustentació i nova instal·lació.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Instal·lació obra		1,00				1,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,000

5 KSEGP101 u Neteja al final de les obres de tot l'àmbit de l'actuació, tant a l'exterior al Passeig de Colom com a l'interior dels túnels de la Ronda, restituint a la seva posició inicial tota la superfície que va ser ocupada.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	retirada obra		1,00				1,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,000

Obra 01 PRESSUPOST TRACTAMENT INJECCIÓ LLOSA RONDA LITORAL FASE I
Capítol 01 TREBALLS GENERALS
Subcapitol 02 TREBALLS GENERALS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ

1 KSEGP100 dia Equip complet de tall dels carrils de la Ronda, incloent mesures de senyalització i control, així com la maquinària i els materials necessaris, en horari nocturn reduït.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Tall diàri (6 setmanes)		6,00	5,00			30,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 30,000

2 KSEGP105 dia Subministrament d'aigua i d'energia a l'obra (amb grup electrogen insonoritzat complint l'Ordenança del Medi Ambient de Barcelona) per als treballs de perforació i injecció, incloent instal·lació provisional fixa en superfície degudament protegida i senyalitzada fins als punts de consum a l'interior del túnel i retirada final.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Tall diàri (6 setmanes)		6,00	5,00			30,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 30,000

3 KSEGP110 dia Jornada de treball d'equip submarí amb vehicle submergit operat remotament ROV per al control interior del col·lector sobreeixidor de la Ronda Litoral en Colón, amb tractament de les dades i bolcat dels resultats en format digital, incloent totes les eines i materials necessaris, en horari nocturn reduït.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Jornades previstes		5,00				5,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 5,000

Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació
Tùnels Ronda del Litoral - Tram Colom-Moll de la Fusta Fase I
Abril 2025

AMIDAMENTS

Capítol 02 TRACTAMENTS DE CONSOLIDACIÓ
Subcapitol 01 PERFORACIONS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ

1 KSEGP003 u Trasllat a obra des de zona d'emplaçament exterior i retirada al final de la jornada, d'equip de perforació amb els útils d'avanç corresponents, incloent muntatges i desmuntatges.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Trasllat diàri (4 setmanes)		4,00	5,00			20,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 20,000

2 KSEGP004 m Perforació vertical o inclinada (i = 15º) de llosa existent a rotació amb corona de diamant per a formació de trepant d'injecció de diàmetre fins a 90 mm, amb extracció de testimoni i emmagatzematge exterior, incloent l'esgotament i la canalització de l'aigua freàtica si fos necessari, així com els moviments interns d'obra i la càrrega manual a contenidor dels residus resultants.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Trepants dinjecció		20,00	1,40			28,00	C#*D#*E#*F#
2			20,00	1,00			20,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 48,000

3 KSEGP005 m Perforació vertical de llosa existent a rotació amb corona de diamant per a formació de trepant de control de diàmetre fins a 60 mm, amb extracció de testimoni i emmagatzematge exterior, incloent l'esgotament i la canalització de l'aigua freàtica si fos necessari, així com els moviments interns d'obra i la càrrega manual a contenidor dels residus resultants.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Trepants de control		18,00	1,40			25,20	C#*D#*E#*F#
2			18,00	1,00			18,00	C#*D#*E#*F#
4	Trepants penetrómetres		1,00	1,40			1,40	C#*D#*E#*F#
5			2,00	1,00			2,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 46,600

4 KSEGP006 m Perforació vertical o inclinada (i = 15º) de trepant d'injecció de diàmetre fins a 90 mm a rotació sistema OD amb avanç simultani de revestiment exterior i barillatge de perforació interior, en qualsevol tipus de terreny fins i tot en presència de materials gruixuts amb còdols, incloent l'esgotament i la canalització de l'aigua freàtica si fos necessari, la col·locació dels tubs maniguet segons es retira el revestiment exterior, així com els moviments interns d'obra i la càrrega manual a contenidor dels residus resultants.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Trepants dinjecció		20,00	2,50			50,00	C#*D#*E#*F#
2			20,00	2,50			50,00	C#*D#*E#*F#
4	a deduir		-20,00	1,40			-28,00	C#*D#*E#*F#
5			-20,00	1,00			-20,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 52,000

5 KSEGP026 m Perforació de trepant de control de diàmetre fins a 60 mm a rotació sistema OD amb avanç simultani de revestiment exterior i barillatge de perforació interior, en qualsevol tipus de terreny fins i tot en presència de materials gruixuts amb còdols, incloent l'esgotament i la canalització de l'aigua freàtica si fos necessari, així com els moviments interns d'obra i la càrrega manual a contenidor dels residus resultants.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Trepants de control		18,00	1,50			27,00	C#*D#*E#*F#

AMIDAMENTS

2		18,00	1,50		27,00	C#*D#*E#*F#
4	a deduir	-18,00	1,40		-25,20	C#*D#*E#*F#
5		-18,00	1,00		-18,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 10,800

Obra 01 PRESSUPOST TRACTAMENT INJECCIÓ LLOSA RONDA LITORAL FASE I
Capítol 02 TRACTAMENTS DE CONSOLIDACIÓ
Subcapitol 02 INJECCIONS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	KSEGP007	u	Trasllat a obra des de zona d'emplaçament exterior i retirada al final de la jornada, d'equip d'injecció amb els útils corresponents, incloent muntatge de la conducció d'injecció des de la central exterior fins al punt de treball.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Trasllat diàri (4 setmanes)		4,00	5,00			20,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 20,000

2 KSEGP008 m — Subministrament i col·locació de tub maniguet metàl·lic d'acer de diàmetre 60,3 x 52,3 mm, amb maniguets cada 33 cm (tres per metre), incloent centradors al terreny, elements d'unió i suspensió, així com p.p .d'obturadors, barillatges, vàlvules i manòmetres.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Trepants dìnjecció		20,00	2,50			50,00	C#*D#*E#*F#
2			20,00	2,50			50,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 100,000

3 KSEGP009 u — Formació de tap fusible d'escuma de poliuretà d'alta densitat a nivell de paviment segellant els caps de les perforacions, incloent la seva retirada posterior abans de l'inici de la següent fase d'injecció.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Trepants dìnjecció		20,00	3,00			60,00	C#*D#*E#*F#
2			20,00	3,00			60,00	C#*D#*E#*F#
4	Trepants de control		18,00	3,00			54,00	C#*D#*E#*F#
5			18,00	3,00			54,00	C#*D#*E#*F#
7	Trepants penetrómetres		3,00	1,00			3,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 231,000

4 KSEGP010 kg — Injecció amb beurada de ciment CEM I-42,5 SR, relació c/a <= 0,55 amb addició de bentonita, en injecció repetitiva i selectiva (IRS) per vàlvules antiretorn amb obturador doble, en treballs de consolidació i compactació del terreny en profunditat, incloent subministrament dels materials, preparació i bombeig de les mescles, moviments interns d'obra i càrrega manual a contenidor dels residus resultants, per Kg de matèria seca injectada.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Trepans injecció							
2	tub maniguet		100,00	140,00			14.000,00	C#*D#*E#*F#
3	vàlvules		156,00	225,00			35.100,00	C#*D#*E#*F#
4	injecció repetitiva		78,00	125,00			9.750,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 58.850,000

Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació
Tùnels Ronda del Litoral - Tram Colom-Moll de la Fusta Fase I
Abril 2025

AMIDAMENTS

5 KSEGP011 kg — Injecció amb beurada de microciment amb partícules de granulometria inferior a 12 micres, incloent additius específics, en injecció repetitiva i selectiva (IRS) per vàlvules antiretorn amb obturador doble, en treballs de consolidació i compactació del terreny en profunditat, incloent subministrament dels materials, preparació i bombeig de les mescles, moviments interns d'obra i càrrega manual a contenidor dels residus resultants, per Kg de matèria seca injectada.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Trepans injecció							
2	vàlvules		25,00	80,00			2.000,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 2.000,000

6 KSEGP012 u — Obturació de vàlvula antiretorn per a injecció repetitiva i selectiva del terreny amb beurades de ciment o microciment amb pressió suficient per a l'obertura de la vàlvula i control paramètric del progrés de la injecció, amb p.p. d'obturadors, barillatges, vàlvules i manòmetres.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Trepants dìnjecció		20,00	2,50	3,00		150,00	C#*D#*E#*F#
2			20,00	2,50	3,00		150,00	C#*D#*E#*F#
4	a deduir		-20,00	1,40	3,00		-84,00	C#*D#*E#*F#
5			-20,00	1,00	3,00		-60,00	C#*D#*E#*F#
7	Subtotal	S					156,00	SUMSUBTOTAL(G1:G6)
9	injeccions repetitives		156,00	0,50			78,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 234,000

7 KSEGP119 u — Inspecció i control durant l'execució dels tractaments, del correcte funcionament del sistema de drenatge i sanejament dels túnels, netejant-ho al final de cada jornada de treball.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Jornades treball (4 setmanes)		4,00	5,00			20,00	C#*D#*E#*F#
2	a deduir 1 setmana tract. estanqueitat		-1,00	5,00			-5,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 15,000

Obra 01 PRESSUPOST TRACTAMENT INJECCIÓ LLOSA RONDA LITORAL FASE I
Capítol 03 TRACTAMENTS PUNTUALS
Subcapitol 01 TRACTAMENTS D'ESTANQUITAT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	KSEGP028	u	Transport, instal·lació en obra i retirada al final de la jornada d'equip complet per a la realització d'injeccions de resines expansives a pressió, incloent l'equip de perforació dels trepants d'injecció, mescladora, bomba, tubs de pressió, injectors i demés útils necessaris.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Trasllat diàri (4 dies)		1,00	4,00			4,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 4,000

2 KSEGP027 u — Perforació de trepant d'injecció per al tractament d'estanquitat del terreny amb resines expansives de poliuretà de diàmetre fins a 16 mm i profunditat fins a perforar la pantalla i penetrar en el terreny del trasdós, així com subministrament i col·locació d'injectors amb llança de diàmetre aproximat 10 mm, incloent segellats amb adhesiu epòxi dels trepants i de les juntes, injecció prèvia amb aire, retirada posterior dels injectors, neteja final i regularització de les superfícies.

AMIDAMENTS

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Trepants d'injeccio		11,00				11,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 11,000

3 KSEGP020 kg

Injecció de resina expansiva bicomponent de poliuretà de baixa viscositat tipus MasterRoc MP355, SikaInjection-201 o equivalent, per al tractament i/o colmatació del terreny, incloent subministrament de les resines i additius d'enduriment, segellats necessaris, preparació i bombeig de les mescles, moviments interns d'obra i càrrega manual a contenidor dels residus resultants, per Kg de resina injectada.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Consum 10 kg/trepant		11,00	11,00			121,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 121,000

4 KSEGP019 m

Segellat de junta o fissura amb morter tixotròpic de gran poder adherència, Mapegrout T60, Sikatop 122 o equivalent, prèvia obertura dels llavis de la junta o fissura en forma de ´´V´´ mitjançant serra de tall manual amb ample i profunditat aproximada de 10 mm, amb aspiració contínua de la pols, incloent neteja i càrrega manual a contenidor dels residus resultants.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Juntes		4,00				4,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 4,000

5 KSEGP119 u

Inspecció i control durant l'execució dels tractaments, del correcte funcionament del sistema de drenatge i sanejament dels túnels, netejant-ho al final de cada jornada de treball.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Jornades treball (1 setmana)		1,00	5,00			5,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 5,000

Obra 01 PRESSUPOST TRACTAMENT INJECCIÓ LLOSA RONDA LITORAL FASE I
Capítol 03 TRACTAMENTS PUNTUALS
Subcapitol 02 TRACTAMENTS ESTRUCTURALS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ

1 F219V010 m

Tall de paviment asfàltic de qualsevol tipus amb disc de diamant amb càrrega manual a contenidor dels residus resultants.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	tall junta pq 10.838		15,80				15,80	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 15,800

2 F219U115 m²

Demolició de paviment asfàltic fins a descobrir la superfície de la llosa de fonamentació, amb mitjans mecànics i manuals i càrrega de runa sobre contenidor.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Actuació Llobregat							
2	junta pq 10.838		8,20	2,00			16,40	C#*D#*E#*F#
3			7,60	2,00			15,20	C#*D#*E#*F#

Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació
Tùnels Ronda del Litoral - Tram Colom-Moll de la Fusta Fase I
Abril 2025

AMIDAMENTS

TOTAL AMIDAMENT 31,600

3 TRB30007 m²

Repicat del formigó de les zones malmeses i deteriorades fins a sanejar-ho completament, descobrint les armadures en la seva totalitat, en una profunditat mínima de 10-15 cm en formigó, amb raspallat manual de les barres, inclòs neteja, càrrega manual de runa sobre contenidor.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Actuació Llobregat							
2	junta pq 10.838		8,20	2,00			16,40	C#*D#*E#*F#
3			7,60	2,00			15,20	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 31,600

4 KSEGP058 u

Transport, instal·lació en obra i retirada al final de la jornada d'equip complet per a la realització d'injeccions de resines epòxi a baixa pressió, incloent l'equip de perforació dels trepants d'injecció, mescladora, bomba, tubs de pressió, injectors i demés útils necessaris.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Trasllat diàri (3 dies)		1,00	3,00			3,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 3,000

5 TOI30005 m

Perforació en formigó fins a un diàmetre de 20 mm per a la col·locació de barres corrugades d'ancoratge d'acer inoxidable, inclòs segellat exterior i replè amb morter epòxi tipus Sikadur 42 anclajes, Mapefill SD o equivalent, amb neteja i càrrega de residus sobre contenidor.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Previsió restitució armadures		20,00	0,40			8,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 8,000

6 K21117INT kg

Subministrament i col·locació d'armat d'acer inoxidable en barra corrugada segons norma UNE 7474-1 límit elàstic mínim 500 Mpa, inclòs el doblegament, soldatge, pèrdues per tall de les barres, cavalcaments, ancoratges, separadors i pèrdues de laminació.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Previsió		20,00	1,58	3,50		110,60	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 110,600

7 TRA10011 m²

Restitució amb morter de reparació de superfícies amb desperfectes mitjançant morter estructural tipus Mapegrout T60, Sikatop 122 o equivalent, amb paleta o llana fins restituir la massa de formigó perduda, igualant la superfície i el voltant amb tolerància màxima de 3 mm, fins a un màxim de 50 mm d'espessor, inclòs neteja final i càrrega de residus sobre contenidor.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Actuació Llobregat junta pq 10.838							
3	regularització base (50 mm)		8,20	2,00			16,40	C#*D#*E#*F#
4			7,60	2,00			15,20	C#*D#*E#*F#
6	reposició inferior (50 mm)		8,20	2,00			16,40	C#*D#*E#*F#
7			7,60	2,00			15,20	C#*D#*E#*F#
9	reposició superior (50 mm)		8,20	2,00			16,40	C#*D#*E#*F#
10			7,60	2,00			15,20	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 94,800

AMIDAMENTS

8 KSEGP057 u

Perforació de trepant d'injecció per al reforç d'estructures amb resines epòxi de molt baixa viscositat de diàmetre fins a 16 mm i profunditat fins a aconseguir la junta, així com subministrament i col·locació d'injectors de diàmetre aproximat 10 mm, incloent segellats amb adhesiu epòxi dels trepants i de la junta, injecció prèvia amb aire, retirada posterior dels injectors, neteja final i regularització de les superfícies.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Trepants d'injeccio		8,00	3,00			24,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 24,000

9 XPA2INT6 kg

Injecció a baixa pressió (fins 3 kp/cm2) de fissura o junta, amb resina epòxi súper fluida Denopox 40, Concresive 1360 o equivalent, per al tractament i reforç d'estructures, incloent subministrament de les resines i additius d'enduriment, segellats necessaris, preparació i bombeig de les mescles, moviments interns d'obra i càrrega manual a contenidor dels residus resultants, per Kg de resina injectada.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Injecció		24,00	6,50			156,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 156,000

10 F219Z020 m²

Alliberament de junta de dilatació en llosa de fonamentació amb obertura longitudinal amb disc, polit de la superfície de formigó i interposició de làmina bituminosa LBM-40-FV segons norma UNE 104401 adherida al suport als extrems (prèvia capa de imprimació aprox. 300 gr/m²) i lliure al centre, neteja final i càrrega de residus sobre contenidor.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Actuació Llobregat							
2	junta pq 10.838		8,20	0,50			4,10	C#*D#*E#*F#
3			7,60	0,50			3,80	C#*D#*E#*F#
4							0,00	

TOTAL AMIDAMENT 7,900

11 KSEGP119 u

Inspecció i control durant l'execució dels tractaments, del correcte funcionament del sistema de drenatge i sanejament dels túnels, netejant-ho al final de cada jornada de treball.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Jornades treball (cap setmana)		1,00	3,00			3,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 3,000

Obra 01 PRESSUPOST TRACTAMENT INJECCIÓ LLOSA RONDA LITORAL FASE I
Capítol 04 TRAM PROVA DIRECCIÓ BESÓS
Subcapitol 01 PERFORACIONS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	KSEGP003	u	Trasllat a obra des de zona d'emplaçament exterior i retirada al final de la jornada, d'equip de perforació amb els útils d'avanç corresponents, incloent muntatges i desmuntatges.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Trasllat diàri (2 setmanes)		2,00	5,00			10,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 10,000

2 KSEGP004 m

Perforació vertical o inclinada (i = 15º) de llosa existent a rotació amb corona de diamant per a formació de trepant d'injecció de diàmetre fins a 90 mm, amb extracció de testimoni i emmagatzematge exterior, incloent l'esgotament i la canalització de l'aigua freàtica si fos necessari, així com els moviments interns d'obra i la càrrega manual a contenidor dels residus resultants.

Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació
Tùnels Ronda del Litoral - Tram Colom-Moll de la Fusta Fase I
Abril 2025

AMIDAMENTS

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Trepants dìnjecció		17,00	1,15			19,55	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 19,550

3 KSEGP005 m

Perforació vertical de llosa existent a rotació amb corona de diamant per a formació de trepant de control de diàmetre fins a 60 mm, amb extracció de testimoni i emmagatzematge exterior, incloent l'esgotament i la canalització de l'aigua freàtica si fos necessari, així com els moviments interns d'obra i la càrrega manual a contenidor dels residus resultants.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Trepants de control		18,00	1,15			20,70	C#*D#*E#*F#
3	Trepants penetrómetres		2,00	1,15			2,30	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 23,000

4 KSEGP006 m

Perforació vertical o inclinada (i = 15º) de trepant d'injecció de diàmetre fins a 90 mm a rotació sistema OD amb avanç simultani de revestiment exterior i barillatge de perforació interior, en qualsevol tipus de terreny fins i tot en presència de materials gruixuts amb còdols, incloent l'esgotament i la canalització de l'aigua freàtica si fos necessari, la col·locació dels tubs maniguet segons es retira el revestiment exterior, així com els moviments interns d'obra i la càrrega manual a contenidor dels residus resultants.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Trepants dìnjecció		17,00	3,80			64,60	C#*D#*E#*F#
3	a deduir		-17,00	1,15			-19,55	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 45,050

5 KSEGP026 m

Perforació de trepant de control de diàmetre fins a 60 mm a rotació sistema OD amb avanç simultani de revestiment exterior i barillatge de perforació interior, en qualsevol tipus de terreny fins i tot en presència de materials gruixuts amb còdols, incloent l'esgotament i la canalització de l'aigua freàtica si fos necessari, així com els moviments interns d'obra i la càrrega manual a contenidor dels residus resultants.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Trepants de control		18,00	1,50			27,00	C#*D#*E#*F#
3	a deduir		-18,00	1,15			-20,70	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 6,300

Obra 01 PRESSUPOST TRACTAMENT INJECCIÓ LLOSA RONDA LITORAL FASE I
Capítol 04 TRAM PROVA DIRECCIÓ BESÓS
Subcapitol 02 INJECCIONS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	KSEGP007	u	Trasllat a obra des de zona d'emplaçament exterior i retirada al final de la jornada, d'equip d'injecció amb els útils corresponents, incloent muntatge de la conducció d'injecció des de la central exterior fins al punt de treball.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Trasllat diàri (2 setmanes)		2,00	5,00			10,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 10,000

2 KSEGP008 m

Subministrament i col·locació de tub maniguet metàl·lic d'acer de diàmetre 60,3 x 52,3 mm, amb maniguets cada 33 cm (tres per metre), incloent centradors al terreny, elements d'unió i suspensió, així com p.p .d'obturadors, barillatges, vàlvules i manòmetres.

AMIDAMENTS

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Trepants dinjecció		17,00	3,80			64,60	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 64,600

3 KSEGP009 u

Formació de tap fusible d'escuma de poliuretà d'alta densitat a nivell de paviment segellant els caps de les perforacions, incloent la seva retirada posterior abans de l'inici de la següent fase d'injecció.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Trepants dinjecció		17,00	3,00			51,00	C#*D#*E#*F#
3	Trepants de control		18,00	3,00			54,00	C#*D#*E#*F#
5	Trepants penetrómetres		2,00	1,00			2,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 107,000

4 KSEGP010 kg

Injecció amb beurada de ciment CEM I-42,5 SR, relació c/a <= 0,55 amb addició de bentonita, en injecció repetitiva i selectiva (IRS) per vàlvules antiretorn amb obturador doble, en treballs de consolidació i compactació del terreny en profunditat, incloent subministrament dels materials, preparació i bombeig de les mescles, moviments interns d'obra i càrrega manual a contenidor dels residus resultants, per Kg de matèria seca injectada.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Trepans injecció							
2	tub maniguet		64,60	140,00			9.044,00	C#*D#*E#*F#
3	vàlvules		136,00	150,00			20.400,00	C#*D#*E#*F#
4	injecció repetitiva		68,00	75,00			5.100,00	C#*D#*E#*F#
6	redondeix			-84,05			-84,05	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 34.459,950

5 KSEGP011 kg

Injecció amb beurada de microciment amb partícules de granulometria inferior a 12 micres, incloent additius específics, en injecció repetitiva i selectiva (IRS) per vàlvules antiretorn amb obturador doble, en treballs de consolidació i compactació del terreny en profunditat, incloent subministrament dels materials, preparació i bombeig de les mescles, moviments interns d'obra i càrrega manual a contenidor dels residus resultants, per Kg de matèria seca injectada.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Trepans injecció							
2	vàlvules		8,00	40,00			320,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 320,000

6 KSEGP012 u

Obturació de vàlvula antiretorn per a injecció repetitiva i selectiva del terreny amb beurades de ciment o microciment amb pressió suficient per a l'obertura de la vàlvula i control paramètric del progrés de la injecció, amb p.p. d'obturadors, barillatges, vàlvules i manòmetres.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Trepants dinjecció		17,00	3,80	3,00		193,80	C#*D#*E#*F#
3	a deduir		-17,00	1,15	3,00		-58,65	C#*D#*E#*F#
5	redondeix		0,85				0,85	C#*D#*E#*F#
7	Subtotal	S					136,00	SUMSUBTOTAL(G1:G6)
8							0,00	
9	injeccions repetitives		136,00	0,50			68,00	C#*D#*E#*F#

Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació
Tùnels Ronda del Litoral - Tram Colom-Moll de la Fusta Fase I
Abril 2025

AMIDAMENTS

TOTAL AMIDAMENT 204,000

7 KSEGP119 u

Inspecció i control durant l'execució dels tractaments, del correcte funcionament del sistema de drenatge i sanejament dels túnels, netejant-ho al final de cada jornada de treball.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Jornades treball (2 setmanes)		2,00	5,00			10,00	C#*D#*E#*F#
2	a deduir 3 jornades tract. estructural		-1,00	3,00			-3,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 7,000

Obra 01 PRESSUPOST TRACTAMENT INJECCIÓ LLOSA RONDA LITORAL FASE I
Capítol 05 AUSCULTACIÓ I CONTROL
Subcapitol 01 AUSCULTACIÓ

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ

1 KSEGP032 u

Instal·lació de prisma de control topogràfic incloent ancoratges a l'estructura, mitjans d'elevació i retirada final.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			11,00				11,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 11,000

2 KSEGP033 u

Instal·lació de clau de convergència incloent ancoratges a l'estructura, mitjans d'elevació i retirada final.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			11,00				11,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 11,000

3 KSEGP034 u

Instal·lació de fita d'anivellament incloent elements de fixació i retirada final.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			4,00				4,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 4,000

4 KSEGP050 dia

Jornada de treball d'equip de topografia per al seguiment de la instrumentació instal·lada (prismes, claus de convergència i fites d'anivellament) en horari nocturn reduït, incloent l'ús dels aparells topogràfics, de control i de mesura necessaris, així com la part proporcional dels mitjans informàtics que es precisin per al tractament de les dades i el bolcat dels resultats en format digital.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Jornades previstes		8,00				8,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 8,000

5 KSEGP036 u

Ajudes d'obra civil i ram de paleta als control a realitzar compresos en el Pla d'Auscultació de l'obra, segons protocol del propi Pla d'Auscultació.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,00				1,00	C#*D#*E#*F#

AMIDAMENTS

TOTAL AMIDAMENT 1,000

Obra 01 PRESSUPOST TRACTAMENT INJECCIÓ LLOSA RONDA LITORAL FASE I
Capítol 05 AUSCULTACIÓ I CONTROL
Subcapitol 02 CONTROL DE QUALITAT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	KSEGP040	dia	Jornada de treball d'equip d'execució in situ de penetròmetres DPSH per al seguiment del tractament realitzat en horari nocturn reduït, incloent l'equip de penetració dinàmica, el personal especialitzat, així com la part proporcional dels mitjans que es precisin per al tractament de les dades i el bolcat dels resultats en format digital.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Jornades previstes		3,00				3,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 3,000

2 KSEGP030 u Partida alçada a justificar a preus de Projecte (pressupost de l'annex núm. 7) per al desenvolupament del Pla de Control de Qualitat de l'obra.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,00				1,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,000

3 KSEGP035 u Ajudes d'obra civil i ram de paleta als assajos a realitzar compresos en el Pla de Control de Qualitat del Projecte, segons protocol del propi Pla de Control.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,00				1,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,000

Obra 01 PRESSUPOST TRACTAMENT INJECCIÓ LLOSA RONDA LITORAL FASE I
Capítol 06 REPOSICIONS
Subcapitol 01 ACTUACIONS DE REPOSICIÓ

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	F219V010	m	Tall de paviment asfàltic de qualsevol tipus amb disc de diamant amb càrrega manual a contenidor dels residus resultants.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Actuació Llobregat		15,80				15,80	C#*D#*E#*F#
2	Actuació Besos		15,20				15,20	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 31,000

2 KSEGT002 u Desplaçament a obra i retirada final d'equip complet per a ferms.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Equips per a ferms		1,00				1,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,000

Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació
Tùnels Ronda del Litoral - Tram Colom-Moll de la Fusta Fase I
Abril 2025

AMIDAMENTS

3 F219W015 m² Fresat per cm de paviment asfàltic fins a un gruix màxim de 10 cm, amb escombrat i càrrega manual i mecànica a contenidor dels residus resultants.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Actuació Llobregat		8,20	12,00	8,00		787,20	C#*D#*E#*F#
2			7,60	12,00	8,00		729,60	C#*D#*E#*F#
3	Actuació Besos		7,60	9,00	8,00		547,20	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 2.064,000

4 F9J12P40 m² Reg d'imprimació amb emulsió bituminosa catiònica tipus C60BF4 IMP, amb dotació 1 kg/m².

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Actuació Llobregat		8,20	12,00			98,40	C#*D#*E#*F#
2			7,60	12,00			91,20	C#*D#*E#*F#
3	Actuació Besos		7,60	9,00			68,40	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 258,000

5 F219Z0X0 m² Subministrament i col·locació de malla de reforç de paviment asfàltic, de fibra de vidre en sentit longitudinal i de carboni en direcció transversal, impregnada en betum (aprox. 250 g/m2), obertura de malla 15 x 15 mm i resistència a tracció mínim 120 kN/m, designació S&P Carbophalt G o equivalent, inclòs solapaments necessaris, amb neteja final i retirada de restes.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Actuació Llobregat							
2	junta pq 10.838		8,20	1,80			14,76	C#*D#*E#*F#
3			7,60	1,80			13,68	C#*D#*E#*F#
5	redondeix		1,56				1,56	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 30,000

6 F9H11BC2 t Paviment de mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 22 bin BC 35/50 S, amb betum millorat amb cautxú, de granulometria semidensa per a capa intermèdia i granulat calcari, estesa i compactada

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Actuació Llobregat		8,20	12,00	0,05	2,40	11,81	C#*D#*E#*F#
2			7,60	12,00	0,05	2,40	10,94	C#*D#*E#*F#
3	junta pq 10.838		8,20	2,00	0,05	2,40	1,97	C#*D#*E#*F#
4			7,60	2,00	0,05	2,40	1,82	C#*D#*E#*F#
5	Actuació Besos		7,60	9,00	0,05	2,40	8,21	C#*D#*E#*F#
7	redondeix		0,05				0,05	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 34,800

7 F9J13K40 m² Reg d'adherència amb emulsió bituminosa catiònica modificada amb polímers tipus C60BP3/BP2 ADH, amb dotació 1 kg/m²

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Actuació Llobregat		8,20	12,00			98,40	C#*D#*E#*F#
2			7,60	12,00			91,20	C#*D#*E#*F#
3	Actuació Besos		7,60	9,00			68,40	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 258,000

AMIDAMENTS

8 F9H117C1 t Paviment de mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 16 surf BC 35/50 S, amb betum millorat amb cautxú, de granulometria semidensa per a capa de trànsit i granulat granític, estesa i compactada

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Actuació Llobregat		8,20	12,00	0,03	2,40	7,08	C#*D#*E#*F#
2			7,60	12,00	0,03	2,40	6,57	C#*D#*E#*F#
3	junta pq 10.838		8,20	2,00	0,03	2,40	1,18	C#*D#*E#*F#
4			7,60	2,00	0,03	2,40	1,09	C#*D#*E#*F#
5	Actuació Besos		7,60	9,00	0,03	2,40	4,92	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 20,840

9 F219X015 u Subministrament i col·locació d'espira magnètica de llaç inductiu amb cable d'interconnexió apantallat per evitar interferències, disposat dins d'una malla de PVC per assegurar l'estanquitat, en jornada nocturna reduïa.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Actuació Llobregat		4,00				4,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 4,000

10 KSEGT001 u Desplaçament a obra i retirada final d'equip de pintat de senyalització vial.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Equips de pintat		1,00				1,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,000

11 FBA1G110 m Pintat sobre paviment de faixa contínua lateral de senyalització horitzontal i central discontinua de separació de carrils, de color blanca o groga, amb pintura reflectora i microesferes de vidre (si així se sol·licita), amb màquina autopropulsada o semimanual.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Actuació Llobregat		24,00	3,00			72,00	C#*D#*E#*F#
2	Actuació Besos		9,00	3,00			27,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 99,000

Obra 01 PRESSUPOST TRACTAMENT INJECCIÓ LLOSA RONDA LITORAL FASE I
Capítol 07 GESTIÓ DE RESIDUS
Subcapitol 01 GESTIÓ DE RESIDUS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	F2R3MNT2	m³	Càrrega i transport amb dúmper, camió o contenidor de residus inerts o no especials classificats i separats per fraccions segons RD 105/2008, fins a instal·lació autoritzada de gestió de residus, incloent temps d'espera en les càrregues i descàrregues, així com els moviments interiors d'obra, mesurat sobre perfil teòric.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	previsió injecció		130,00	0,15			19,50	C#*D#*E#*F#
2	fresat		2.064,00	0,01			20,64	C#*D#*E#*F#
3	demolició pav asfàltic		31,60	0,10			3,16	C#*D#*E#*F#
4	repicat formigó		31,60	0,15			4,74	C#*D#*E#*F#
5	residfus generals			6,96			6,96	C#*D#*E#*F#

Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació
Tùnels Ronda del Litoral - Tram Colom-Moll de la Fusta Fase I
Abril 2025

AMIDAMENTS

TOTAL AMIDAMENT 55,000

2 F2RAM3G0 m³ Deposició controlada a dipòsit autoritzat de barrejats inerts procedents de construcció o demolició amb codis 15.01.01 (envasos de paper i cartó), 170107 (demolicions) i 170904 (residus barrejats), segons Llista Europea de Residus (Llei 7/2022), mesurat sobre perfil teòric.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	previsió injecció		130,00	0,15			19,50	C#*D#*E#*F#
2	fresat		2.064,00	0,01			20,64	C#*D#*E#*F#
3	demolició pav asfàltic		31,60	0,10			3,16	C#*D#*E#*F#
4	repicat formigó		31,60	0,15			4,74	C#*D#*E#*F#
5	residfus generals			6,96			6,96	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 55,000

3 F2R3MNX2 m³ Càrrega i transport amb vehicle preparat i homologat de residus especials fins a instal·lació autoritzada de gestió de residus especials, incloent temps d'espera en les càrregues i descàrregues, així com els moviments interiors d'obra, mesurat sobre perfil teòric.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	previsió		1,50				1,50	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,500

4 F2RAM3X0 m³ Deposició controlada a dipòsit autoritzat de residus barrejats especials, amb codi 170903, segons Llista Europea de Residus (Llei 7/2022), mesurat sobre perfil teòric.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	previsió		1,50				1,50	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,500

Obra 01 PRESSUPOST TRACTAMENT INJECCIÓ LLOSA RONDA LITORAL FASE I
Capítol 08 SEGURETAT I SALUT
Subcapitol 01 SEGURETAT I SALUT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PPA900SS	PA	Desenvolupament del Pla de Seguretat i Salut segons l'Estudi de Seguretat i Salut desglossat del Projecte.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,00				1,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,000

QUADRE DE PREUS NÚM. 1

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P-1	F000SE01	u	El present pressupost estableix la valoració de les obres definides en el Projecte ´´Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació dels túnels de la Ronda del Litoral en el Tram Colom - Moll de la Fusta. Fase I´´. Estiguin o no expressament contemplades, l'encàrrec inclou la realització de totes aquelles unitats i treballs necessaris per al compliment del seu objecte. Totes les instal·lacions, equipaments i acopis es posaran en llocs prèviament acordats amb els responsables de Manteniment de les Rondes, compatibilitzant els treballs durant l'execució amb les tasques habituals de conservació i vigilància dels túnels. Totes les obres es realitzaran en jornada nocturna reduïda les nits de dilluns a divendres de 0:00 h a 4:00 h amb coordinació permanent i sota les directrius del Servei de Manteniment de les Rondes en tot allò relatiu a les operacions de tall diari de circulació en la Ronda, així com a les mesures de senyalització i seguretat viària a implementar. Respecte de l'actuació de reforç estructural projectada en la junta del pQ 10.838, per a la seva correcta execució es precisarà un tall continu de la Ronda d'un cap de setmana, des de les 0:00 h de la nit del divendres fins a les 4:00 h del dilluns següent. Els rendiments d'execució, l'assignació dels recursos necessaris i els preus de les diferents unitats d'obra s'han establert prenent en consideració aquesta circumstància. Els preus comprenen el subministrament, manipulació i emprament de tots els materials, maquinària, mitjans auxiliars i mà d'obra que es precisi, així com quantes operacions calguin per a la perfecta execució de la unitat d'obra corresponent, inclòs el subministrament d'energia elèctrica i d'aigua. L'execució d'unitats d'obra que no estiguin explícitament precisades, es farà segons el que disposi per a elles Direcció d'Obra, redactant-se un nou preu contradictòriament basant-se, en quant resulti d'aplicació, en la present relació de preus. L'amidament dels preus unitaris que s'inclou es orientatiu per a la millor comprensió dels treballs a realitzar, aplicant-se en obra el que resulti del replanteig in situ de les activitats definides. En cap cas aquest amidament constitueix un criteri contractual d'abonament de la unitat. (ZERO EUROS)	0,00 €
P-2	F219U115	m²	Demolició de paviment asfàltic fins a descobrir la superfície de la llosa de fonamentació, amb mitjans mecànics i manuals i càrrega de runa sobre contenidor. (VINT EUROS AMB SETANTA CENTIMS)	20,70 €
P-3	F219V010	m	Tall de paviment asfàltic de qualsevol tipus amb disc de diamant amb càrrega manual a contenidor dels residus resultants. (SET EUROS AMB VUITANTA CENTIMS)	7,80 €
P-4	F219W015	m²	Fresat per cm de paviment asfàltic fins a un gruix màxim de 10 cm, amb escombrat i càrrega manual i mecànica a contenidor dels residus resultants. (UN EUROS AMB DEU CENTIMS)	1,10 €
P-5	F219X015	u	Subministrament i col·locació d'espira magnètica de llaç inductiu amb cable d'interconnexió apantallat per evitar interferències, disposat dins d'una malla de PVC per assegurar l'estanquitat, en jornada nocturna reduïa. (CENT VINT-I-SET EUROS AMB VUITANTA CENTIMS)	127,80 €
P-6	F219Z020	m²	Alliberament de junta de dilatació en llosa de fonamentació amb obertura longitudinal amb disc, polit de la superfície de formigó i interposició de làmina bituminosa LBM-40-FV segons norma UNE 104401 adherida al suport als extrems (prèvia capa de imprimació aprox. 300 gr/m²) i lliure al centre, neteja final i càrrega de residus sobre contenidor. (VUITANTA-VUIT EUROS AMB TRENTA CENTIMS)	88,30 €
P-7	F219Z0X0	m²	Subministrament i col·locació de malla de reforç de paviment asfàltic, de fibra de vidre en sentit longitudinal i de carboni en direcció transversal, impregnada en betum (aprox. 250 g/m2), obertura de malla 15 x 15 mm i resistència a tracció mínim 120 kN/m, designació S&P Carbophalt G o equivalent, inclòs solapaments necessaris, amb neteja final i retirada de restes. (CINQUANTA-TRES EUROS AMB CINQUANTA CENTIMS)	53,50 €

Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació
Tùnels Ronda del Litoral - Tram Colom-Moll de la Fusta Fase I
Abril 2025

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P-8	F2R3MNT2	m³	Càrrega i transport amb dúmper, camió o contenidor de residus inerts o no especials classificats i separats per fraccions segons RD 105/2008, fins a instal·lació autoritzada de gestió de residus, incloent temps d'espera en les càrregues i descàrregues, així com els moviments interiors d'obra, mesurat sobre perfil teòric. (TRENTA EUROS AMB QUARANTA CENTIMS)	30,40 €
P-9	F2R3MNX2	m³	Càrrega i transport amb vehicle preparat i homologat de residus especials fins a instal·lació autoritzada de gestió de residus especials, incloent temps d'espera en les càrregues i descàrregues, així com els moviments interiors d'obra, mesurat sobre perfil teòric. (QUARANTA-QUATRE EUROS)	44,00 €
P-10	F2RAM3G0	m³	Deposició controlada a dipòsit autoritzat de barrejats inerts procedents de construcció o demolició amb codis 15.01.01 (envasos de paper i cartó), 170107 (demolicions) i 170904 (residus barrejats), segons Llista Europea de Residus (Llei 7/2022), mesurat sobre perfil teòric. (TRENTA EUROS AMB VUITANTA CENTIMS)	30,80 €
P-11	F2RAM3X0	m³	Deposició controlada a dipòsit autoritzat de residus barrejats especials, amb codi 170903, segons Llista Europea de Residus (Llei 7/2022), mesurat sobre perfil teòric. (SEIXANTA-SIS EUROS)	66,00 €
P-12	F9H117C1	t	Paviment de mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 16 surf BC 35/50 S, amb betum millorat amb cautxú, de granulometria semidensa per a capa de trànsit i granulat granític, estesa i compactada (CENT VINT-I-VUIT EUROS AMB DEU CENTIMS)	128,10 €
P-13	F9H11BC2	t	Paviment de mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 22 bin BC 35/50 S, amb betum millorat amb cautxú, de granulometria semidensa per a capa intermèdia i granulat calcari, estesa i compactada (CENT CATORZE EUROS AMB VINT CENTIMS)	114,20 €
P-14	F9J12P40	m²	Reg d'imprimació amb emulsió bituminosa catiònica tipus C60BF4 IMP, amb dotació 1 kg/m². (DOS EUROS AMB QUARANTA CENTIMS)	2,40 €
P-15	F9J13K40	m²	Reg d'adherència amb emulsió bituminosa catiònica modificada amb polímers tipus C60BP3/BP2 ADH, amb dotació 1 kg/m² (DOS EUROS AMB CINQUANTA CENTIMS)	2,50 €
P-16	FBA1G110	m	Pintat sobre paviment de faixa contínua lateral de senyalització horitzontal i central discontinua de separació de carrils, de color blanca o groga, amb pintura reflectora i microesferes de vidre (si així se sol·licita), amb màquina autopropulsada o semimanual. (QUATRE EUROS AMB VUITANTA CENTIMS)	4,80 €
P-17	K21117INT	kg	Subministrament i col·locació d'armat d'acer inoxidable en barra corrugada segons norma UNE 7474-1 límit elàstic mínim 500 Mpa, inclòs el doblegament, soldatge, pèrdues per tall de les barres, cavalcaments, ancoratges, separadors i pèrdues de laminació. (SET EUROS AMB NORANTA CENTIMS)	7,90 €
P-18	KSEGP001	u	Preparació de zona per a l'emplaçament exterior de la instal·lació fixa d'injecció i emmagatzematge dels equips i materials d'obra així com dels serveis generals, incloent reposició posterior a la finalització de l'actuació de la superfície ocupada al seu estat inicial. (SIS MIL TRES-CENTS CINQUANTA EUROS)	6.350,00 €
P-19	KSEGP002	u	Desplaçament, muntatge i desmuntatge en obra de central d'injecció completa, dipòsits de ciment, dosificadors, mescladores, bombes, tubs de pressió, barillatges, vàlvules, obturadors, injectors i demés útils necessaris, així com de l'equip de perforació dels trepants d'injecció i de control, incloent retirada final. (NOU MIL QUATRE-CENTS SETANTA EUROS)	9.470,00 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P-20	KSEGP003	u	Trasllat a obra des de zona d'emplaçament exterior i retirada al final de la jornada, d'equip de perforació amb els útils d'avanç corresponents, incloent muntatges i desmuntatges. (MIL QUATRE-CENTS DEU EUROS)	1.410,00 €
P-21	KSEGP004	m	Perforació vertical o inclinada (i = 15º) de llosa existent a rotació amb corona de diamant per a formació de trepant d'injecció de diàmetre fins a 90 mm, amb extracció de testimoni i emmagatzematge exterior, incloent l'esgotament i la canalització de l'aigua freàtica si fos necessari, així com els moviments interns d'obra i la càrrega manual a contenidor dels residus resultants. (DOS-CENTS NORANTA-QUATRE EUROS AMB QUARANTA CENTIMS)	294,40 €
P-22	KSEGP005	m	Perforació vertical de llosa existent a rotació amb corona de diamant per a formació de trepant de control de diàmetre fins a 60 mm, amb extracció de testimoni i emmagatzematge exterior, incloent l'esgotament i la canalització de l'aigua freàtica si fos necessari, així com els moviments interns d'obra i la càrrega manual a contenidor dels residus resultants. (DOS-CENTS CINQUANTA-SET EUROS AMB VUITANTA CENTIMS)	257,80 €
P-23	KSEGP006	m	Perforació vertical o inclinada (i = 15º) de trepant d'injecció de diàmetre fins a 90 mm a rotació sistema OD amb avanç simultani de revestiment exterior i barillatge de perforació interior, en qualsevol tipus de terreny fins i tot en presència de materials gruixuts amb còdols, incloent l'esgotament i la canalització de l'aigua freàtica si fos necessari, la col·locació dels tubs maniguet segons es retira el revestiment exterior, així com els moviments interns d'obra i la càrrega manual a contenidor dels residus resultants. (VUITANTA-VUIT EUROS AMB SETANTA CENTIMS)	88,70 €
P-24	KSEGP007	u	Trasllat a obra des de zona d'emplaçament exterior i retirada al final de la jornada, d'equip d'injecció amb els útils corresponents, incloent muntatge de la conducció d'injecció des de la central exterior fins al punt de treball. (MIL SET-CENTS QUARANTA EUROS)	1.740,00 €
P-25	KSEGP008	m	Subministrament i col·locació de tub maniguet metàl·lic d'acer de diàmetre 60,3 x 52,3 mm, amb maniguets cada 33 cm (tres per metre), incloent centradors al terreny, elements d'unió i suspensió, així com p.p .d'obturadors, barillatges, vàlvules i manòmetres. (NORANTA-SIS EUROS AMB DEU CENTIMS)	96,10 €
P-26	KSEGP009	u	Formació de tap fusible d'escuma de poliuretà d'alta densitat a nivell de paviment segellant els caps de les perforacions, incloent la seva retirada posterior abans de l'inici de la següent fase d'injecció. (CINQUANTA-SIS EUROS AMB SEIXANTA CENTIMS)	56,60 €
P-27	KSEGP010	kg	Injecció amb beurada de ciment CEM I-42,5 SR, relació c/a <= 0,55 amb addició de bentonita, en injecció repetitiva i selectiva (IRS) per vàlvules antiretorn amb obturador doble, en treballs de consolidació i compactació del terreny en profunditat, incloent subministrament dels materials, preparació i bombeig de les mescles, moviments interns d'obra i càrrega manual a contenidor dels residus resultants, per Kg de matèria seca injectada. (ZERO EUROS AMB QUARANTA-DOS CENTIMS)	0,42 €
P-28	KSEGP011	kg	Injecció amb beurada de microciment amb partícules de granulometria inferior a 12 micres, incloent additius específics, en injecció repetitiva i selectiva (IRS) per vàlvules antiretorn amb obturador doble, en treballs de consolidació i compactació del terreny en profunditat, incloent subministrament dels materials, preparació i bombeig de les mescles, moviments interns d'obra i càrrega manual a contenidor dels residus resultants, per Kg de matèria seca injectada. (QUATRE EUROS AMB QUARANTA CENTIMS)	4,40 €
P-29	KSEGP012	u	Obturació de vàlvula antiretorn per a injecció repetitiva i selectiva del terreny amb beurades de ciment o microciment amb pressió suficient per a l'obertura de la vàlvula i control paramètric del progrés de la injecció, amb p.p. d'obturadors, barillatges, vàlvules i manòmetres. (SETANTA-NOU EUROS AMB CINQUANTA CENTIMS)	79,50 €

Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació
Tùnels Ronda del Litoral - Tram Colom-Moll de la Fusta Fase I
Abril 2025

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P-30	KSEGP019	m	Segellat de junta o fissura amb morter tixotròpic de gran poder adherència, Mapegrout T60, Sikatop 122 o equivalent, prèvia obertura dels llavis de la junta o fissura en forma de ´´V´´ mitjançant serra de tall manual amb ample i profunditat aproximada de 10 mm, amb aspiració contínua de la pols, incloent neteja i càrrega manual a contenidor dels residus resultants. (CENT NOU EUROS AMB SEIXANTA CENTIMS)	109,60 €
P-31	KSEGP020	kg	Injecció de resina expansiva bicomponent de poliuretà de baixa viscositat tipus MasterRoc MP355, SikaInjection-201 o equivalent, per al tractament i/o colmatació del terreny, incloent subministrament de les resines i additius d'enduriment, segellats necessaris, preparació i bombeig de les mescles, moviments interns d'obra i càrrega manual a contenidor dels residus resultants, per Kg de resina injectada. (SEIXANTA-SET EUROS AMB TRENTA CENTIMS)	67,30 €
P-32	KSEGP026	m	Perforació de trepant de control de diàmetre fins a 60 mm a rotació sistema OD amb avanç simultani de revestiment exterior i barillatge de perforació interior, en qualsevol tipus de terreny fins i tot en presència de materials gruixuts amb còdols, incloent l'esgotament i la canalització de l'aigua freàtica si fos necessari, així com els moviments interns d'obra i la càrrega manual a contenidor dels residus resultants. (SETANTA-UN EUROS AMB VINT CENTIMS)	71,20 €
P-33	KSEGP027	u	Perforació de trepant d'injecció per al tractament d'estanquitat del terreny amb resines expansives de poliuretà de diàmetre fins a 16 mm i profunditat fins a perforar la pantalla i penetrar en el terreny del trasdós, així com subministrament i col·locació d'injectors amb llança de diàmetre aproximat 10 mm, incloent segellats amb adhesiu epòxi dels trepants i de les juntes, injecció prèvia amb aire, retirada posterior dels injectors, neteja final i regularització de les superfícies. (QUARANTA-VUIT EUROS AMB TRENTA CENTIMS)	48,30 €
P-34	KSEGP028	u	Transport, instal·lació en obra i retirada al final de la jornada d'equip complet per a la realització d'injeccions de resines expansives a pressió, incloent l'equip de perforació dels trepants d'injecció, mescladora, bomba, tubs de pressió, injectors i demés útils necessaris. (DOS-CENTS QUARANTA-CINC EUROS)	245,00 €
P-35	KSEGP032	u	Instal·lació de prisma de control topogràfic incloent ancoratges a l'estructura, mitjans d'elevació i retirada final. (CENT VINT-I-CINC EUROS)	125,00 €
P-36	KSEGP033	u	Instal·lació de clau de convergència incloent ancoratges a l'estructura, mitjans d'elevació i retirada final. (CENT QUARANTA-CINC EUROS)	145,00 €
P-37	KSEGP034	u	Instal·lació de fita d'anivellament incloent elements de fixació i retirada final. (CINQUANTA-QUATRE EUROS AMB NORANTA CENTIMS)	54,90 €
P-38	KSEGP035	u	Ajudes d'obra civil i ram de paleta als assajos a realitzar compresos en el Pla de Control de Qualitat del Projecte, segons protocol del propi Pla de Control. (DOS-CENTS CINQUANTA EUROS)	250,00 €
P-39	KSEGP036	u	Ajudes d'obra civil i ram de paleta als control a realitzar compresos en el Pla d'Auscultació de l'obra, segons protocol del propi Pla d'Auscultació. (TRES-CENTS TRENTA EUROS)	330,00 €
P-40	KSEGP040	dia	Jornada de treball d'equip d'execució in situ de penetròmetres DPSH per al seguiment del tractament realitzat en horari nocturn reduït, incloent l'equip de penetració dinàmica, el personal especialitzat, així com la part proporcional dels mitjans que es precisin per al tractament de les dades i el bolcat dels resultats en format digital. (MIL TRES-CENTS VINT EUROS)	1.320,00 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P-41	KSEGP050	dia	Jornada de treball d'equip de topografia per al seguiment de la instrumentació instal·lada (prismes, claus de convergència i fites d'anivellament) en horari nocturn reduït, incloent l'ús dels aparells topogràfics, de control i de mesura necessaris, així com la part proporcional dels mitjans informàtics que es precisin per al tractament de les dades i el bolcat dels resultats en format digital. (VUIT-CENTS VUITANTA EUROS)	880,00 €
P-42	KSEGP057	u	Perforació de trepant d'injecció per al reforç d'estructures amb resines epòxi de molt baixa viscositat de diàmetre fins a 16 mm i profunditat fins a aconseguir la junta, així com subministrament i col·locació d'injectors de diàmetre aproximat 10 mm, incloent segellats amb adhesiu epòxi dels trepants i de la junta, injecció prèvia amb aire, retirada posterior dels injectors, neteja final i regularització de les superfícies. (QUARANTA-UN EUROS AMB NORANTA CENTIMS)	41,90 €
P-43	KSEGP058	u	Transport, instal·lació en obra i retirada al final de la jornada d'equip complet per a la realització d'injeccions de resines epòxi a baixa pressió, incloent l'equip de perforació dels trepants d'injecció, mescladora, bomba, tubs de pressió, injectors i demés útils necessaris. (DOS-CENTS QUARANTA-CINC EUROS)	245,00 €
P-44	KSEGP100	dia	Equip complet de tall dels carrils de la Ronda, incloent mesures de senyalització i control, així com la maquinària i els materials necessaris, en horari nocturn reduït. (DOS MIL VUIT-CENTS CINQUANTA EUROS)	2.850,00 €
P-45	KSEGP101	u	Neteja al final de les obres de tot l'àmbit de l'actuació, tant a l'exterior al Passeig de Colom com a l'interior dels túnels de la Ronda, restituint a la seva posició inicial tota la superfície que va ser ocupada. (MIL CINC-CENTS VUITANTA-QUATRE EUROS)	1.584,00 €
P-46	KSEGP105	dia	Subministrament d'aigua i d'energia a l'obra (amb grup electrogen insonoritzat complint l'Ordenança del Medi Ambient de Barcelona) per als treballs de perforació i injecció, incloent instal·lació provisional fixa en superfície degudament protegida i senyalitzada fins als punts de consum a l'interior del túnel i retirada final. (TRES-CENTS VUITANTA-VUIT EUROS AMB SEIXANTA CENTIMS)	388,60 €
P-47	KSEGP110	dia	Jornada de treball d'equip submarí amb vehicle submergit operat remotament ROV per al control interior del col·lector sobreeixidor de la Ronda Litoral en Colón, amb tractament de les dades i bolcat dels resultats en format digital, incloent totes les eines i materials necessaris, en horari nocturn reduït. (MIL SET-CENTS CINQUANTA EUROS)	1.750,00 €
P-48	KSEGP119	u	Inspecció i control durant l'execució dels tractaments, del correcte funcionament del sistema de drenatge i sanejament dels túnels, netejant-ho al final de cada jornada de treball. (QUARANTA-DOS EUROS AMB CINQUANTA CENTIMS)	42,50 €
P-49	KSEGR001	u	Desmuntatge i retirada de mòdul Bicing existent (a l'estació 410 Pg. Colom - Les Rambles), amb mitjans manuals i mecànics amb recuperació de tot l'equipament (U's invertides) i el seu trasllat i recol·locació a l'altre extrem de la parada costat Moll de la Fusta (a l'estació Bicing 361), incloent transport, ancoratges de sustentació i nova instal·lació. (MIL QUATRE-CENTS VUITANTA EUROS)	1.480,00 €
P-50	KSEGR002	u	Desmuntatge i retirada de mòdul Bicing desplaçat (a l'estació 361), amb mitjans manuals i mecànics amb recuperació de tot l'equipament i el seu trasllat i recol·locació a l'altre extrem de la parada costat Colom (a l'estació Bicing 410), incloent transport, ancoratges de sustentació i nova instal·lació. (MIL QUATRE-CENTS VUITANTA EUROS)	1.480,00 €
P-51	KSEGT001	u	Desplaçament a obra i retirada final d'equip de pintat de senyalització vial. (CINC-CENTS CINQUANTA EUROS AMB TRENTA-NOU CENTIMS)	550,39 €

Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació
Tùnels Ronda del Litoral - Tram Colom-Moll de la Fusta Fase I
Abril 2025

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P-52	KSEGT002	u	Desplaçament a obra i retirada final d'equip complet per a ferms. (VUIT MIL DOS-CENTS CINQUANTA EUROS)	8.250,00 €
P-53	TOI30005	m	Perforació en formigó fins a un diàmetre de 20 mm per a la col·locació de barres corrugades d'ancoratge d'acer inoxidable, inclòs segellat exterior i replè amb morter epòxi tipus Sikadur 42 anclajes, Mapefill SD o equivalent, amb neteja i càrrega de residus sobre contenidor. (TRENTA EUROS AMB SETANTA CENTIMS)	30,70 €
P-54	TRA10011	m²	Restitució amb morter de reparació de superfícies amb desperfectes mitjançant morter estructural tipus Mapegrout T60, Sikatop 122 o equivalent, amb paleta o llana fins restituir la massa de formigó perduda, igualant la superfície i el voltant amb tolerància màxima de 3 mm, fins a un màxim de 50 mm d'espessor, inclòs neteja final i càrrega de residus sobre contenidor. (CENT CATORZE EUROS AMB VINT CENTIMS)	114,20 €
P-55	TRB30007	m²	Repicat del formigó de les zones malmeses i deteriorades fins a sanejar-ho completament, descobrint les armadures en la seva totalitat, en una profunditat mínima de 10-15 cm en formigó, amb raspallat manual de les barres, inclòs neteja, càrrega manual de runa sobre contenidor. (SETANTA-UN EUROS AMB SETANTA CENTIMS)	71,70 €
P-56	XPA2INT6	kg	Injecció a baixa pressió (fins 3 kp/cm2) de fissura o junta, amb resina epòxi súper fluida Denopox 40, Concresive 1360 o equivalent, per al tractament i reforç d'estructures, incloent subministrament de les resines i additius d'enduriment, segellats necessaris, preparació i bombeig de les mescles, moviments interns d'obra i càrrega manual a contenidor dels residus resultants, per Kg de resina injectada. (SETANTA-TRES EUROS AMB SETANTA CENTIMS)	73,70 €

Barcelona, abril de 2025

AUTOR DEL PROJECTE

Javier Gete Alonso
Enginyer de Camins

QUADRE DE PREUS NÚM. 2

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

CAMÍ ORDINAL	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
01.00.001	F000SE01	u	El present pressupost estableix la valoració de les obres definides en el Projecte ´´Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació dels túnels de la Ronda del Litoral en el Tram Colom - Moll de la Fusta. Fase I´´. Estiguin o no expressament contemplades, l'encàrrec inclou la realització de totes aquelles unitats i treballs necessaris per al compliment del seu objecte. Totes les instal·lacions, equipaments i acopis es posaran en llocs prèviament acordats amb els responsables de Manteniment de les Rondes, compatibilitzant els treballs durant l'execució amb les tasques habituals de conservació i vigilància dels túnels. Totes les obres es realitzaran en jornada nocturna reduïda les nits de dilluns a divendres de 0:00 h a 4:00 h amb coordinació permanent i sota les directrius del Servei de Manteniment de les Rondes en tot allò relatiu a les operacions de tall diari de circulació en la Ronda, així com a les mesures de senyalització i seguretat viària a implementar. Respecte de l'actuació de reforç estructural projectada en la junta del pQ 10.838, per a la seva correcta execució es precisarà un tall continu de la Ronda d'un cap de setmana, des de les 0:00 h de la nit del divendres fins a les 4:00 h del dilluns següent. Els rendiments d'execució, l'assignació dels recursos necessaris i els preus de les diferents unitats d'obra s'han establert prenent en consideració aquesta circumstància. Els preus comprenen el subministrament, manipulació i emprament de tots els materials, maquinària, mitjans auxiliars i mà d'obra que es precisi, així com quantes operacions calguin per a la perfecta execució de la unitat d'obra corresponent, inclòs el subministrament d'energia elèctrica i d'aigua. L'execució d'unitats d'obra que no estiguin explícitament precisades, es farà segons el que disposi per a elles Direcció d'Obra, redactant-se un nou preu contradictòriament basant-se, en quant resulti d'aplicació, en la present relació de preus. L'amidament dels preus unitaris que s'inclou es orientatiu per a la millor comprensió dels treballs a realitzar, aplicant-se en obra el que resulti del replanteig in situ de les activitats definides. En cap cas aquest amidament constitueix un criteri contractual d'abonament de la unitat.	0,00 €
			Sense descomposició	0,00000 €
01.01.01.001	KSEGP001	u	Preparació de zona per a l'emplaçament exterior de la instal·lació fixa d'injecció i emmagatzematge dels equips i materials d'obra així com dels serveis generals, incloent reposició posterior a la finalització de l'actuació de la superfície ocupada al seu estat inicial.	6.350,00 €
	B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elem	8,41000 €
	B151K050	m²	Amortització de lona de polietilè d'alta densitat, amb tractament ultraviolat, color verd,	549,00000 €
			Altres conceptes	5.792,59000 €
01.01.01.002	KSEGP002	u	Desplaçament, muntatge i desmuntatge en obra de central d'injecció completa, dipòsits de ciment, dosificadors, mescladores, bombes, tubs de pressió, barillatges, vàlvules, obturadors, injectors i demés útils necessaris, així com de l'equip de perforació dels trepants d'injecció i de control, incloent retirada final.	9.470,00 €
	B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elem	13,78000 €
			Altres conceptes	9.456,22000 €
01.01.01.003	KSEGR001	u	Desmuntatge i retirada de mòdul Bicing existent (a l'estació 410 Pg. Colom - Les Rambles), amb mitjans manuals i mecànics amb recuperació de tot l'equipament (U's invertides) i el seu trasllat i recol·locació a l'altre extrem de la parada costat Moll de la Fusta (a l'estació Bicing 361), incloent transport, ancoratges de sustentació i nova instal·lació.	1.480,00 €
	B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elem	48,57000 €
			Altres conceptes	1.431,43000 €
01.01.01.004	KSEGR002	u	Desmuntatge i retirada de mòdul Bicing desplaçat (a l'estació 361), amb mitjans manuals i mecànics amb recuperació de tot l'equipament i el seu trasllat i recol·locació a l'altre extrem de la parada costat Colom (a l'estació Bicing 410), incloent transport, ancoratges de sustentació i nova instal·lació.	1.480,00 €
	B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elem	48,57000 €
			Altres conceptes	1.431,43000 €
01.01.01.005	KSEGP101	u	Neteja al final de les obres de tot l'àmbit de l'actuació, tant a l'exterior al Passeig de Colom com a l'interior dels túnels de la Ronda, restituint a la seva posició inicial tota la superfície que va ser ocupada.	1.584,00 €

Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació
Tùnels Ronda del Litoral - Tram Colom-Moll de la Fusta Fase I
Abril 2025

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

CAMÍ ORDINAL	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
	B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elem	2,10000 €
			Altres conceptes	1.581,90000 €
01.01.02.001	KSEGP100	dia	Equip complet de tall dels carrils de la Ronda, incloent mesures de senyalització i control, així com la maquinària i els materials necessaris, en horari nocturn reduït.	2.850,00 €
	B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elem	18,50000 €
			Altres conceptes	2.831,50000 €
01.01.02.002	KSEGP105	dia	Subministrament d'aigua i d'energia a l'obra (amb grup electrogen insonoritzat complint l'Ordenança del Medi Ambient de Barcelona) per als treballs de perforació i injecció, incloent instal·lació provisional fixa en superfície degudament protegida i senyalitzada fins als punts de consum a l'interior del túnel i retirada final.	388,60 €
	B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elem	0,48000 €
			Altres conceptes	388,12000 €
01.01.02.003	KSEGP110	dia	Jornada de treball d'equip submarí amb vehicle submergit operat remotament ROV per al control interior del col·lector sobreeixidor de la Ronda Litoral en Colón, amb tractament de les dades i bolcat dels resultats en format digital, incloent totes les eines i materials necessaris, en horari nocturn reduït.	1.750,00 €
	B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elem	18,50000 €
			Altres conceptes	1.731,50000 €
01.02.01.001	KSEGP003	u	Trasllat a obra des de zona d'emplaçament exterior i retirada al final de la jornada, d'equip de perforació amb els útils d'avanç corresponents, incloent muntatges i desmuntatges.	1.410,00 €
	B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elem	14,48000 €
			Altres conceptes	1.395,52000 €
01.02.01.002	KSEGP004	m	Perforació vertical o inclinada (i = 15º) de llosa existent a rotació amb corona de diamant per a formació de trepant d'injecció de diàmetre fins a 90 mm, amb extracció de testimoni i emmagatzematge exterior, incloent l'esgotament i la canalització de l'aigua freàtica si fos necessari, així com els moviments interns d'obra i la càrrega manual a contenidor dels residus resultants.	294,40 €
	B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elem	6,18000 €
			Altres conceptes	288,22000 €
01.02.01.003	KSEGP005	m	Perforació vertical de llosa existent a rotació amb corona de diamant per a formació de trepant de control de diàmetre fins a 60 mm, amb extracció de testimoni i emmagatzematge exterior, incloent l'esgotament i la canalització de l'aigua freàtica si fos necessari, així com els moviments interns d'obra i la càrrega manual a contenidor dels residus resultants.	257,80 €
	B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elem	6,18000 €
			Altres conceptes	251,62000 €
01.02.01.004	KSEGP006	m	Perforació vertical o inclinada (i = 15º) de trepant d'injecció de diàmetre fins a 90 mm a rotació sistema OD amb avanç simultani de revestiment exterior i barillatge de perforació interior, en qualsevol tipus de terreny fins i tot en presència de materials gruixuts amb còdols, incloent l'esgotament i la canalització de l'aigua freàtica si fos necessari, la col·locació dels tubs maniguet segons es retira el revestiment exterior, així com els moviments interns d'obra i la càrrega manual a contenidor dels residus resultants.	88,70 €
	B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elem	2,19000 €
			Altres conceptes	86,51000 €
01.02.01.005	KSEGP026	m	Perforació de trepant de control de diàmetre fins a 60 mm a rotació sistema OD amb avanç simultani de revestiment exterior i barillatge de perforació interior, en qualsevol tipus de terreny fins i tot en presència de materials gruixuts amb còdols, incloent l'esgotament i la canalització de l'aigua freàtica si fos necessari, així com els moviments interns d'obra i la càrrega manual a contenidor dels residus resultants.	71,20 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

CAMÍ ORDINAL	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
	B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elem	1,98000	€
			Altres conceptes	69,22000	€
01.02.02.001	KSEGP007	u	Trasllat a obra des de zona d'emplaçament exterior i retirada al final de la jornada, d'equip d'injecció amb els útils corresponents, incloent muntatge de la conducció d'injecció des de la central exterior fins al punt de treball.	1.740,00	€
	B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elem	67,57000	€
			Altres conceptes	1.672,43000	€
01.02.02.002	KSEGP008	m	Subministrament i col·locació de tub maniguet metàl·lic d'acer de diàmetre 60,3 x 52,3 mm, amb maniguets cada 33 cm (tres per metre), incloent centradors al terreny, elements d'unió i suspensió, així com p.p .d'obturadors, barillatges, vàlvules i manòmetres.	96,10	€
	B3411A09	m	Part proporcional d'obturadors, barillatges, vàlvules i manòmetres, en línia d'injecció	24,60000	€
	B3411A03	m	Tub maniguet d'acer, diàmetre 60,3 mm, 3 vàlvules d'injecció antiretorn per metre linial	51,40000	€
	B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elem	0,79000	€
			Altres conceptes	19,31000	€
01.02.02.003	KSEGP009	u	Formació de tap fusible d'escuma de poliuretà d'alta densitat a nivell de paviment segellant els caps de les perforacions, incloent la seva retirada posterior abans de l'inici de la següent fase d'injecció.	56,60	€
	B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elem	0,61000	€
	B7J500W0	l	Escuma de poliuretà en aerosol	45,87000	€
			Altres conceptes	10,12000	€
01.02.02.004	KSEGP010	kg	Injecció amb beurada de ciment CEM I-42,5 SR, relació c/a <= 0,55 amb addició de bentonita, en injecció repetitiva i selectiva (IRS) per vàlvules antiretorn amb obturador doble, en treballs de consolidació i compactació del terreny en profunditat, incloent subministrament dels materials, preparació i bombeig de les mescles, moviments interns d'obra i càrrega manual a contenidor dels residus resultants, per Kg de matèria seca injectada.	0,42	€
	B0511601	kg	Ciment pòrtland tipus CEM-I 42,5 SR UNE EN 197, en sacs	0,19000	€
	B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elem	0,01000	€
	B3Z51000	kg	Lloc bentònic pe a injecció de sòls en mescles estables de ciment	0,03000	€
			Altres conceptes	0,19000	€
01.02.02.005	KSEGP011	kg	Injecció amb beurada de microciment amb partícules de granulometria inferior a 12 micres, incloent additius específics, en injecció repetitiva i selectiva (IRS) per vàlvules antiretorn amb obturador doble, en treballs de consolidació i compactació del terreny en profunditat, incloent subministrament dels materials, preparació i bombeig de les mescles, moviments interns d'obra i càrrega manual a contenidor dels residus resultants, per Kg de matèria seca injectada.	4,40	€
	B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elem	0,53000	€
	B0591300	kg	Microciment ultrafi, amb granulat <= 12 µm, en sacs	1,68000	€
	B081D060	kg	Additiu dispersant per a microciment	0,09000	€
			Altres conceptes	2,10000	€
01.02.02.006	KSEGP012	u	Obturació de vàlvula antiretorn per a injecció repetitiva i selectiva del terreny amb beurades de ciment o microciment amb pressió suficient per a l'obertura de la vàlvula i control paramètric del progrés de la injecció, amb p.p. d'obturadors, barillatges, vàlvules i manòmetres.	79,50	€
	B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elem	0,79000	€
	B3411A09	m	Part proporcional d'obturadors, barillatges, vàlvules i manòmetres, en línia d'injecció	24,60000	€

Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació
Tùnels Ronda del Litoral - Tram Colom-Moll de la Fusta Fase I
Abril 2025

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

CAMÍ ORDINAL	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
			Altres conceptes	54,11000	€
01.02.02.007	KSEGP119	u	Inspecció i control durant l'execució dels tractaments, del correcte funcionament del sistema de drenatge i sanejament dels túnels, netejant-ho al final de cada jornada de treball.	42,50	€
	B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elem	1,35000	€
			Altres conceptes	41,15000	€
01.03.01.001	KSEGP028	u	Transport, instal·lació en obra i retirada al final de la jornada d'equip complet per a la realització d'injeccions de resines expansives a pressió, incloent l'equip de perforació dels trepants d'injecció, mescladora, bomba, tubs de pressió, injectors i demés útils necessaris.	245,00	€
	B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elem	3,81000	€
			Altres conceptes	241,19000	€
01.03.01.002	KSEGP027	u	Perforació de trepant d'injecció per al tractament d'estanquitat del terreny amb resines expansives de poliuretà de diàmetre fins a 16 mm i profunditat fins a perforar la pantalla i penetrar en el terreny del trasdós, així com subministrament i col·locació d'injectors amb llança de diàmetre aproximat 10 mm, incloent segellats amb adhesiu epòxi dels trepants i de les juntes, injecció prèvia amb aire, retirada posterior dels injectors, neteja final i regularització de les superfícies.	48,30	€
	B090INT2	kg	Resina epoxi de segellat	1,56000	€
	B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elem	1,03000	€
			Altres conceptes	45,71000	€
01.03.01.003	KSEGP020	kg	Injecció de resina expansiva bicomponent de poliuretà de baixa viscositat tipus MasterRoc MP355, SikaInjection-201 o equivalent, per al tractament i/o colmatació del terreny, incloent subministrament de les resines i additius d'enduriment, segellats necessaris, preparació i bombeig de les mescles, moviments interns d'obra i càrrega manual a contenidor dels residus resultants, per Kg de resina injectada.	67,30	€
	B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elem	4,31000	€
	B7J5SG81	kg	Resina expansiva bicomponent de poliuretà de baixa viscositat	15,04000	€
			Altres conceptes	47,95000	€
01.03.01.004	KSEGP019	m	Segellat de junta o fissura amb morter tixotròpic de gran poder adherència, Mapegrout T60, Sikatop 122 o equivalent, prèvia obertura dels llavis de la junta o fissura en forma de ´´V´´ mitjançant serra de tall manual amb ample i profunditat aproximada de 10 mm, amb aspiració contínua de la pols, incloent neteja i càrrega manual a contenidor dels residus resultants.	109,60	€
	B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elem	2,37000	€
	B090INT6	kg	Morter tixotròpic de reparació amb gran poder adherència	8,36000	€
			Altres conceptes	98,87000	€
01.03.01.005	KSEGP119	u	Inspecció i control durant l'execució dels tractaments, del correcte funcionament del sistema de drenatge i sanejament dels túnels, netejant-ho al final de cada jornada de treball.	42,50	€
	B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elem	1,35000	€
			Altres conceptes	41,15000	€
01.03.02.001	F219V010	m	Tall de paviment asfàltic de qualsevol tipus amb disc de diamant amb càrrega manual a contenidor dels residus resultants.	7,80	€
	B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elem	0,20000	€
			Altres conceptes	7,60000	€
01.03.02.002	F219U115	m²	Demolició de paviment asfàltic fins a descobrir la superfície de la llosa de fonamentació, amb mitjans mecànics i manuals i càrrega de runa sobre contenidor.	20,70	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

CAMÍ ORDINAL	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
	B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elem	0,17000	€
			Altres conceptes	20,53000	€
01.03.02.003	TRB30007	m²	Repicat del formigó de les zones malmeses i deteriorades fins a sanejar-ho completament, descobrint les armadures en la seva totalitat, en una profunditat mínima de 10-15 cm en formigó, amb raspallat manual de les barres, inclòs neteja, càrrega manual de runa sobre contenidor.	71,70	€
	B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elem	2,21000	€
			Altres conceptes	69,49000	€
01.03.02.004	KSEGP058	u	Transport, instal·lació en obra i retirada al final de la jornada d'equip complet per a la realització d'injeccions de resines epòxi a baixa pressió, incloent l'equip de perforació dels trepants d'injecció, mescladora, bomba, tubs de pressió, injectors i demés útils necessaris.	245,00	€
	B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elem	3,81000	€
			Altres conceptes	241,19000	€
01.03.02.005	TOI30005	m	Perforació en formigó fins a un diàmetre de 20 mm per a la col·locació de barres corrugades d'ancoratge d'acer inoxidable, inclòs segellat exterior i replè amb morter epòxi tipus Sikadur 42 anclajes, Mapefill SD o equivalent, amb neteja i càrrega de residus sobre contenidor.	30,70	€
	B090INT7	kg	Resina epoxi per ancoratge	0,40000	€
	B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elem	0,63000	€
			Altres conceptes	29,67000	€
01.03.02.006	K21117INT	kg	Subministrament i col·locació d'armat d'acer inoxidable en barra corrugada segons norma UNE 7474-1 límit elàstic mínim 500 Mpa, inclòs el doblegament, soldatge, pèrdues per tall de les barres, cavalcaments, ancoratges, separadors i pèrdues de laminació.	7,90	€
	B0A6INT1	kg	Armadura d'acer inoxidable en barres corrugades de límit elàstic mínim 500 Mpa.	4,31000	€
	B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elem	0,07000	€
			Altres conceptes	3,52000	€
01.03.02.007	TRA10011	m²	Restitució amb morter de reparació de superfícies amb desperfectes mitjançant morter estructural tipus Mapegrout T60, Sikatop 122 o equivalent, amb paleta o llana fins restituir la massa de formigó perduda, igualant la superfície i el voltant amb tolerància màxima de 3 mm, fins a un màxim de 50 mm d'espessor, inclòs neteja final i càrrega de residus sobre contenidor.	114,20	€
	B090INT6	kg	Morter tixotròpic de reparació amb gran poder adherència	92,40000	€
	B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elem	1,10000	€
			Altres conceptes	20,70000	€
01.03.02.008	KSEGP057	u	Perforació de trepant d'injecció per al reforç d'estructures amb resines epòxi de molt baixa viscositat de diàmetre fins a 16 mm i profunditat fins a aconseguir la junta, així com subministrament i col·locació d'injectors de diàmetre aproximat 10 mm, incloent segellats amb adhesiu epòxi dels trepants i de la junta, injecció prèvia amb aire, retirada posterior dels injectors, neteja final i regularització de les superfícies.	41,90	€
	B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elem	0,89000	€
	B090INT2	kg	Resina epoxi de segellat	1,56000	€
			Altres conceptes	39,45000	€
01.03.02.009	XPA2INT6	kg	Injecció a baixa pressió (fins 3 kp/cm2) de fissura o junta, amb resina epòxi súper fluida Denopox 40, Concresive 1360 o equivalent, per al tractament i reforç d'estructures, incloent subministrament de les resines i additius d'enduriment, segellats necessaris, preparació i bombeig de les mescles, moviments interns d'obra i càrrega manual a contenidor dels residus resultants, per Kg de resina injectada.	73,70	€
	B090INT3	kg	Resina epoxi d'injecció de molt baixa viscositat, menor de 250 mPas.	45,53000	€

Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació
Tùnels Ronda del Litoral - Tram Colom-Moll de la Fusta Fase I
Abril 2025

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

CAMÍ ORDINAL	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
	B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elem	0,82000	€
			Altres conceptes	27,35000	€
01.03.02.010	F219Z020	m²	Alliberament de junta de dilatació en llosa de fonamentació amb obertura longitudinal amb disc, polit de la superfície de formigó i interposició de làmina bituminosa LBM-40-FV segons norma UNE 104401 adherida al suport als extrems (prèvia capa de imprimació aprox. 300 gr/m²) i lliure al centre, neteja final i càrrega de residus sobre contenidor.	88,30	€
	B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elem	0,37000	€
	B712SE01	m²	Làmina asfàltica bituminosa de betum plastòmero, amb armadura de fibra de vidre de	13,75000	€
	B7Z22000	kg	Emulsió bituminosa d'imprimació	0,50000	€
			Altres conceptes	73,68000	€
01.03.02.011	KSEGP119	u	Inspecció i control durant l'execució dels tractaments, del correcte funcionament del sistema de drenatge i sanejament dels túnels, netejant-ho al final de cada jornada de treball.	42,50	€
	B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elem	1,35000	€
			Altres conceptes	41,15000	€
01.04.01.001	KSEGP003	u	Trasllat a obra des de zona d'emplaçament exterior i retirada al final de la jornada, d'equip de perforació amb els útils d'avanç corresponents, incloent muntatges i desmuntatges.	1.410,00	€
	B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elem	14,48000	€
			Altres conceptes	1.395,52000	€
01.04.01.002	KSEGP004	m	Perforació vertical o inclinada (i = 15º) de llosa existent a rotació amb corona de diamant per a formació de trepant d'injecció de diàmetre fins a 90 mm, amb extracció de testimoni i emmagatzematge exterior, incloent l'esgotament i la canalització de l'aigua freàtica si fos necessari, així com els moviments interns d'obra i la càrrega manual a contenidor dels residus resultants.	294,40	€
	B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elem	6,18000	€
			Altres conceptes	288,22000	€
01.04.01.003	KSEGP005	m	Perforació vertical de llosa existent a rotació amb corona de diamant per a formació de trepant de control de diàmetre fins a 60 mm, amb extracció de testimoni i emmagatzematge exterior, incloent l'esgotament i la canalització de l'aigua freàtica si fos necessari, així com els moviments interns d'obra i la càrrega manual a contenidor dels residus resultants.	257,80	€
	B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elem	6,18000	€
			Altres conceptes	251,62000	€
01.04.01.004	KSEGP006	m	Perforació vertical o inclinada (i = 15º) de trepant d'injecció de diàmetre fins a 90 mm a rotació sistema OD amb avanç simultani de revestiment exterior i barillatge de perforació interior, en qualsevol tipus de terreny fins i tot en presència de materials gruixuts amb còdols, incloent l'esgotament i la canalització de l'aigua freàtica si fos necessari, la col·locació dels tubs maniguet segons es retira el revestiment exterior, així com els moviments interns d'obra i la càrrega manual a contenidor dels residus resultants.	88,70	€
	B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elem	2,19000	€
			Altres conceptes	86,51000	€
01.04.01.005	KSEGP026	m	Perforació de trepant de control de diàmetre fins a 60 mm a rotació sistema OD amb avanç simultani de revestiment exterior i barillatge de perforació interior, en qualsevol tipus de terreny fins i tot en presència de materials gruixuts amb còdols, incloent l'esgotament i la canalització de l'aigua freàtica si fos necessari, així com els moviments interns d'obra i la càrrega manual a contenidor dels residus resultants.	71,20	€
	B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elem	1,98000	€
			Altres conceptes	69,22000	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

CAMÍ ORDINAL	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
01.04.02.001	KSEGP007	u	Trasllat a obra des de zona d'emplaçament exterior i retirada al final de la jornada, d'equip d'injecció amb els útils corresponents, incloent muntatge de la conducció d'injecció des de la central exterior fins al punt de treball.	1.740,00	€
	B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elem	67,57000	€
			Altres conceptes	1.672,43000	€
01.04.02.002	KSEGP008	m	Subministrament i col·locació de tub maniguet metàl·lic d'acer de diàmetre 60,3 x 52,3 mm, amb maniguets cada 33 cm (tres per metre), incloent centradors al terreny, elements d'unió i suspensió, així com p.p .d'obturadors, barillatges, vàlvules i manòmetres.	96,10	€
	B3411A09	m	Part proporcional d'obturadors, barillatges, vàlvules i manòmetres, en línia d'injecció	24,60000	€
	B3411A03	m	Tub maniguet d'acer, diàmetre 60,3 mm, 3 vàlvules d'injecció antiretorn per metre linial	51,40000	€
	B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elem	0,79000	€
			Altres conceptes	19,31000	€
01.04.02.003	KSEGP009	u	Formació de tap fusible d'escuma de poliuretà d'alta densitat a nivell de paviment segellant els caps de les perforacions, incloent la seva retirada posterior abans de l'inici de la següent fase d'injecció.	56,60	€
	B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elem	0,61000	€
	B7J500W0	l	Escuma de poliuretà en aerosol	45,87000	€
			Altres conceptes	10,12000	€
01.04.02.004	KSEGP010	kg	Injecció amb beurada de ciment CEM I-42,5 SR, relació c/a <= 0,55 amb addició de bentonita, en injecció repetitiva i selectiva (IRS) per vàlvules antiretorn amb obturador doble, en treballs de consolidació i compactació del terreny en profunditat, incloent subministrament dels materials, preparació i bombeig de les mescles, moviments interns d'obra i càrrega manual a contenidor dels residus resultants, per Kg de matèria seca injectada.	0,42	€
	B0511601	kg	Ciment pòrtland tipus CEM-I 42,5 SR UNE EN 197, en sacs	0,19000	€
	B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elem	0,01000	€
	B3Z51000	kg	Lloc bentònic pe a injecció de sòls en mescles estables de ciment	0,03000	€
			Altres conceptes	0,19000	€
01.04.02.005	KSEGP011	kg	Injecció amb beurada de microciment amb partícules de granulometria inferior a 12 micres, incloent additius específics, en injecció repetitiva i selectiva (IRS) per vàlvules antiretorn amb obturador doble, en treballs de consolidació i compactació del terreny en profunditat, incloent subministrament dels materials, preparació i bombeig de les mescles, moviments interns d'obra i càrrega manual a contenidor dels residus resultants, per Kg de matèria seca injectada.	4,40	€
	B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elem	0,53000	€
	B0591300	kg	Microciment ultrafi, amb granulat <= 12 µm, en sacs	1,68000	€
	B081D060	kg	Additiu dispersant per a microciment	0,09000	€
			Altres conceptes	2,10000	€
01.04.02.006	KSEGP012	u	Obturació de vàlvula antiretorn per a injecció repetitiva i selectiva del terreny amb beurades de ciment o microciment amb pressió suficient per a l'obertura de la vàlvula i control paramètric del progrés de la injecció, amb p.p. d'obturadors, barillatges, vàlvules i manòmetres.	79,50	€
	B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elem	0,79000	€
	B3411A09	m	Part proporcional d'obturadors, barillatges, vàlvules i manòmetres, en línia d'injecció	24,60000	€
			Altres conceptes	54,11000	€
01.04.02.007	KSEGP119	u	Inspecció i control durant l'execució dels tractaments, del correcte funcionament del sistema de drenatge i sanejament dels túnels, netejant-ho al final de cada jornada de treball.	42,50	€

Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació
Tùnels Ronda del Litoral - Tram Colom-Moll de la Fusta Fase I
Abril 2025

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

CAMÍ ORDINAL	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
	B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elem	1,35000	€
			Altres conceptes	41,15000	€
01.05.01.001	KSEGP032	u	Instal·lació de prisma de control topogràfic incloent ancoratges a l'estructura, mitjans d'elevació i retirada final.	125,00	€
	B1251000	u	Prisma de control topogràfic	75,00000	€
	B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elem	1,47000	€
			Altres conceptes	48,53000	€
01.05.01.002	KSEGP033	u	Instal·lació de clau de convergència incloent ancoratges a l'estructura, mitjans d'elevació i retirada final.	145,00	€
	B1251010	u	Clau de convergència	90,00000	€
	B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elem	4,65000	€
			Altres conceptes	50,35000	€
01.05.01.003	KSEGP034	u	Instal·lació de fita d'anivellament incloent elements de fixació i retirada final.	54,90	€
	B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elem	1,27000	€
	B1251020	u	Fita d'anivellament	30,00000	€
			Altres conceptes	23,63000	€
01.05.01.004	KSEGP050	dia	Jornada de treball d'equip de topografia per al seguiment de la instrumentació instal·lada (prismes, claus de convergència i fites d'anivellament) en horari nocturn reduït, incloent l'ús dels aparells topogràfics, de control i de mesura necessaris, així com la part proporcional dels mitjans informàtics que es precisin per al tractament de les dades i el bolcat dels resultats en format digital.	880,00	€
			Altres conceptes	880,00000	€
01.05.01.005	KSEGP036	u	Ajudes d'obra civil i ram de paleta als control a realitzar compresos en el Pla d'Auscultació de l'obra, segons protocol del propi Pla d'Auscultació.	330,00	€
	B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elem	10,36000	€
			Altres conceptes	319,64000	€
01.05.02.001	KSEGP040	dia	Jornada de treball d'equip d'execució in situ de penetròmetres DPSH per al seguiment del tractament realitzat en horari nocturn reduït, incloent l'equip de penetració dinàmica, el personal especialitzat, així com la part proporcional dels mitjans que es precisin per al tractament de les dades i el bolcat dels resultats en format digital.	1.320,00	€
			Altres conceptes	1.320,00000	€
01.05.02.003	KSEGP035	u	Ajudes d'obra civil i ram de paleta als assajos a realitzar compresos en el Pla de Control de Qualitat del Projecte, segons protocol del propi Pla de Control.	250,00	€
	B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elem	10,04000	€
			Altres conceptes	239,96000	€
01.06.01.001	F219V010	m	Tall de paviment asfàltic de qualsevol tipus amb disc de diamant amb càrrega manual a contenidor dels residus resultants.	7,80	€
	B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elem	0,20000	€
			Altres conceptes	7,60000	€
01.06.01.002	KSEGT002	u	Desplaçament a obra i retirada final d'equip complet per a ferms.	8.250,00	€
			Altres conceptes	8.250,00000	€
01.06.01.003	F219W015	m²	Fresat per cm de paviment asfàltic fins a un gruix màxim de 10 cm, amb escombrat i càrrega manual i mecànica a contenidor dels residus resultants.	1,10	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

CAMÍ	ORDINAL	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
		B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elem	0,06000	€
				Altres conceptes	1,04000	€
	01.06.01.004	F9J12P40	m²	Reg d'imprimació amb emulsió bituminosa catiònica tipus C60BF4 IMP, amb dotació 1 kg/m².	2,40	€
		B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elem	0,06000	€
		B0552470	kg	Emulsió bituminosa catiònica amb un 60% de betum asfàltic, per a reg d'imprimació tip	0,60000	€
				Altres conceptes	1,74000	€
	01.06.01.005	F219Z0X0	m²	Subministrament i col·locació de malla de reforç de paviment asfàltic, de fibra de vidre en sentit longitudinal i de carboni en direcció transversal, impregnada en betum (aprox. 250 g/m2), obertura de malla 15 x 15 mm i resistència a tracció mínim 120 kN/m, designació S&P Carbophalt G o equivalent, inclòs solapaments necessaris, amb neteja final i retirada de restes.	53,50	€
		B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elem	1,99000	€
		B712SE09	m²	Malla de reforç de paviment asfàltic, de fibra de vidre en sentit longitudinal i de carboni	9,36000	€
				Altres conceptes	42,15000	€
	01.06.01.006	F9H11BC2	t	Paviment de mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 22 bin BC 35/50 S, amb betum millorat amb cautxú, de granulometria semidensa per a capa intermèdia i granulat calcari, estesa i compactada	114,20	€
		B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elem	0,58000	€
		B9H11BC2	t	Mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 22 bin BC 35/50 S, amb betum millorat	93,80000	€
				Altres conceptes	19,82000	€
	01.06.01.007	F9J13K40	m²	Reg d'adherència amb emulsió bituminosa catiònica modificada amb polímers tipus C60BP3/BP2 ADH, amb dotació 1 kg/m²	2,50	€
		B055B100	kg	Emulsió bituminosa catiònica modificada amb polímers amb un 60% de betum asfàltic,	0,66000	€
		B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elem	0,09000	€
				Altres conceptes	1,75000	€
	01.06.01.008	F9H117C1	t	Paviment de mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 16 surf BC 35/50 S, amb betum millorat amb cautxú, de granulometria semidensa per a capa de trànsit i granulat granític, estesa i compactada	128,10	€
		B9H117C1	t	Mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 16 surf BC 35/50 S, amb betum millora	98,50000	€
		B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elem	0,52000	€
				Altres conceptes	29,08000	€
	01.06.01.009	F219X015	u	Subministrament i col·locació d'espira magnètica de llaç inductiu amb cable d'interconnexió apantallat per evitar interferències, disposat dins d'una malla de PVC per assegurar l'estanquitat, en jornada nocturna reduïa.	127,80	€
		B9GZ2000	u	Espira magnètica de llaç inductiu	70,00000	€
		B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elem	0,11000	€
				Altres conceptes	57,69000	€
	01.06.01.010	KSEGT001	u	Desplaçament a obra i retirada final d'equip de pintat de senyalització vial.	550,39	€
				Altres conceptes	550,39000	€
	01.06.01.011	FBA1G110	m	Pintat sobre paviment de faixa contínua lateral de senyalització horitzontal i central discontinua de separació de carrils, de color blanca o groga, amb pintura reflectora i microesferes de vidre (si així se sol·licita), amb màquina autopropulsada o semimanual.	4,80	€

Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació
Tùnels Ronda del Litoral - Tram Colom-Moll de la Fusta Fase I
Abril 2025

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

CAMÍ	ORDINAL	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
		B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elem	0,12000	€
		BBA11000	kg	Pintura reflectora per a senyalització	0,49000	€
		BBA1M000	kg	Microesferes de vidre	0,14000	€
				Altres conceptes	4,05000	€
	01.07.01.001	F2R3MNT2	m³	Càrrega i transport amb dúmper, camió o contenidor de residus inerts o no especials classificats i separats per fraccions segons RD 105/2008, fins a instal·lació autoritzada de gestió de residus, incloent temps d'espera en les càrregues i descàrregues, així com els moviments interiors d'obra, mesurat sobre perfil teòric.	30,40	€
		B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elem	1,29000	€
				Altres conceptes	29,11000	€
	01.07.01.002	F2RAM3G0	m³	Deposició controlada a dipòsit autoritzat de barrejats inerts procedents de construcció o demolició amb codis 15.01.01 (envasos de paper i cartó), 170107 (demolicions) i 170904 (residus barrejats), segons Llista Europea de Residus (Llei 7/2022), mesurat sobre perfil teòric.	30,80	€
		B2RA73G0	t	Deposició controlada a dipòsit autoritzat de residus d'enderrocs de quasevol tipus i bar	28,00000	€
				Altres conceptes	2,80000	€
	01.07.01.003	F2R3MNX2	m³	Càrrega i transport amb vehicle preparat i homologat de residus especials fins a instal·lació autoritzada de gestió de residus especials, incloent temps d'espera en les càrregues i descàrregues, així com els moviments interiors d'obra, mesurat sobre perfil teòric.	44,00	€
		B0X0INT1	u	Part proporcional dels altres materials especificats a l'enunciat de la partida i dels elem	0,84000	€
				Altres conceptes	43,16000	€
	01.07.01.004	F2RAM3X0	m³	Deposició controlada a dipòsit autoritzat de residus barrejats especials, amb codi 170903, segons Llista Europea de Residus (Llei 7/2022), mesurat sobre perfil teòric.	66,00	€
		P2RA-28VA	t	Deposició controlada a dipòsit autoritzat de residus especials	60,00000	€
				Altres conceptes	6,00000	€

Barcelona, abril de 2025

AUTOR DEL PROJECTE

Javier Gote Alonso
Enginyer de Camins

PRESSUPOST

PRESSUPOST

Obra	01	Pressupost Tractament Injecció llosa Ronda Litoral Fase I
Capítol	00	Condicions d'execució

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	F000SE01	u	El present pressupost estableix la valoració de les obres definides en el Projecte ´´Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació dels túnels de la Ronda del Litoral en el Tram Colom - Moll de la Fusta. Fase I´´. Estiguin o no expressament contemplades, l'encàrrec inclou la realització de totes aquelles unitats i treballs necessaris per al compliment del seu objecte. Totes les instal·lacions, equipaments i acopis es posaran en llocs prèviament acordats amb els responsables de Manteniment de les Rondes, compatibilitzant els treballs durant l'execució amb les tasques habituals de conservació i vigilància dels túnels. Totes les obres es realitzaran en jornada nocturna reduïda les nits de dilluns a divendres de 0:00 h a 4:00 h amb coordinació permanent i sota les directrius del Servei de Manteniment de les Rondes en tot allò relatiu a les operacions de tall diari de circulació en la Ronda, així com a les mesures de senyalització i seguretat viària a implementar. Respecte de l'actuació de reforç estructural projectada en la junta del pQ 10.838, per a la seva correcta execució es precisarà un tall continu de la Ronda d'un cap de setmana, des de les 0:00 h de la nit del divendres fins a les 4:00 h del dilluns següent. Els rendiments d'execució, l'assignació dels recursos necessaris i els preus de les diferents unitats d'obra s'han establert prenent en consideració aquesta circumstància. Els preus comprenen el subministrament, manipulació i emprament de tots els materials, maquinària, mitjans auxiliars i mà d'obra que es precisi, així com quantes operacions calguin per a la perfecta execució de la unitat d'obra corresponent, inclòs el subministrament d'energia elèctrica i d'aigua. L'execució d'unitats d'obra que no estiguin explícitament precisades, es farà segons el que disposi per a elles Direcció d'Obra, redactant-se un nou preu contradictòriament basant-se, en quant resulti d'aplicació, en la present relació de preus. L'amidament dels preus unitaris que s'inclou es orientatiu per a la millor comprensió dels treballs a realitzar, aplicant-se en obra el que resulti del replanteig in situ de les activitats definides. En cap cas aquest amidament constitueix un criteri contractual d'abonament de la unitat. (P - 1)	0,00	1,000	0,00

TOTAL	Capítol	01.00	0,00

Obra	01	Pressupost Tractament Injecció llosa Ronda Litoral Fase I
Capítol	01	Treballs generals
Subcapitol	01	Emplaçament

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	KSEGP001	u	Preparació de zona per a l'emplaçament exterior de la instal·lació fixa d'injecció i emmagatzematge dels equips i materials d'obra així com dels serveis generals, incloent reposició posterior a la finalització de l'actuació de la superfície ocupada al seu estat inicial. (P - 18)	6.350,00	1,000	6.350,00
2	KSEGP002	u	Desplaçament, muntatge i desmuntatge en obra de central d'injecció completa, dipòsits de ciment, dosificadors, mescladores, bombes, tubs de pressió, barillatges, vàlvules, obturadors, injectors i demés útils necessaris, així com de l'equip de perforació dels trepants d'injecció i de control, incloent retirada final. (P - 19)	9.470,00	1,000	9.470,00
3	KSEGR001	u	Desmuntatge i retirada de mòdul Bicing existent (a l'estació 410 Pg. Colom - Les Rambles), amb mitjans manuals i mecànics amb recuperació de tot l'equipament (U's invertides) i el seu trasllat i recol·locació a l'altre extrem de la parada costat Moll de la Fusta (a l'estació Bicing 361), incloent transport, ancoratges de sustentació i	1.480,00	1,000	1.480,00

Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació
Tùnels Ronda del Litoral - Tram Colom-Moll de la Fusta Fase I
Abril 2025

PRESSUPOST

		nova instal·lació. (P - 49)	
4	KSEGR002	u	Desmuntatge i retirada de mòdul Bicing desplaçat (a l'estació 361), amb mitjans manuals i mecànics amb recuperació de tot l'equipament i el seu trasllat i recol·locació a l'altre extrem de la parada costat Colom (a l'estació Bicing 410), incloent transport, ancoratges de sustentació i nova instal·lació. (P - 50)	1.480,00	1,000	1.480,00
5	KSEGP101	u	Neteja al final de les obres de tot l'àmbit de l'actuació, tant a l'exterior al Passeig de Colom com a l'interior dels túnels de la Ronda, restituint a la seva posició inicial tota la superfície que va ser ocupada. (P - 45)	1.584,00	1,000	1.584,00

TOTAL	Subcapitol	01.01.01	20.364,00

Obra	01	Pressupost Tractament Injecció llosa Ronda Litoral Fase I
Capítol	01	Treballs generals
Subcapitol	02	Treballs generals

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	KSEGP100	dia	Equip complet de tall dels carrils de la Ronda, incloent mesures de senyalització i control, així com la maquinària i els materials necessaris, en horari nocturn reduït. (P - 44)	2.850,00	30,000	85.500,00
2	KSEGP105	dia	Subministrament d'aigua i d'energia a l'obra (amb grup electrogen insonoritzat complint l'Ordenança del Medi Ambient de Barcelona) per als treballs de perforació i injecció, incloent instal·lació provisional fixa en superfície degudament protegida i senyalitzada fins als punts de consum a l'interior del túnel i retirada final. (P - 46)	388,60	30,000	11.658,00
3	KSEGP110	dia	Jornada de treball d'equip submarí amb vehicle submergit operat remotament ROV per al control interior del col·lector sobreeixidor de la Ronda Litoral en Colón, amb tractament de les dades i bolcat dels resultats en format digital, incloent totes les eines i materials necessaris, en horari nocturn reduït. (P - 47)	1.750,00	5,000	8.750,00

TOTAL	Subcapitol	01.01.02	105.908,00

Obra	01	Pressupost Tractament Injecció llosa Ronda Litoral Fase I
Capítol	02	Tractaments de consolidació
Subcapitol	01	Perforacions

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	KSEGP003	u	Trasllat a obra des de zona d'emplaçament exterior i retirada al final de la jornada, d'equip de perforació amb els útils d'avanç corresponents, incloent muntatges i desmuntatges. (P - 20)	1.410,00	20,000	28.200,00
2	KSEGP004	m	Perforació vertical o inclinada (i = 15º) de llosa existent a rotació amb corona de diamant per a formació de trepant d'injecció de diàmetre fins a 90 mm, amb extracció de testimoni i emmagatzematge exterior, incloent l'esgotament i la canalització de l'aigua freàtica si fos necessari, així com els moviments interns d'obra i la càrrega manual a contenidor dels residus resultants. (P - 21)	294,40	48,000	14.131,20
3	KSEGP005	m	Perforació vertical de llosa existent a rotació amb corona de diamant per a formació de trepant de control de diàmetre fins a 60 mm, amb extracció de testimoni i emmagatzematge exterior, incloent l'esgotament i la canalització de l'aigua freàtica si fos necessari, així com els moviments interns d'obra i la càrrega manual a contenidor dels residus resultants. (P - 22)	257,80	46,600	12.013,48
4	KSEGP006	m	Perforació vertical o inclinada (i = 15º) de trepant d'injecció de diàmetre fins a 90 mm a rotació sistema OD amb avanç simultani de revestiment exterior i barillatge de perforació interior, en qualsevol tipus de terreny fins i tot en presència de materials gruixuts amb còdols, incloent l'esgotament i la canalització de l'aigua freàtica si fos necessari, la col·locació dels tubs maniguet segons es retira el revestiment exterior, així com els moviments interns d'obra i la càrrega	88,70	52,000	4.612,40

			manual a contenidor dels residus resultants. (P - 23)			
5	KSEGP026	m	Perforació de trepant de control de diàmetre fins a 60 mm a rotació sistema OD amb avanç simultani de revestiment exterior i barillatge de perforació interior, en qualsevol tipus de terreny fins i tot en presència de materials gruixuts amb còdols, incloent l'esgotament i la canalització de l'aigua freàtica si fos necessari, així com els moviments interns d'obra i la càrrega manual a contenidor dels residus resultants. (P - 32)	71,20	10,800	768,96

TOTAL Subcapitol 01.02.01 59.726,04

Obra	01	Pressupost Tractament Injecció llosa Ronda Litoral Fase I
Capítol	02	Tractaments de consolidació
Subcapitol	02	Injeccions

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	KSEGP007	u	Trasllat a obra des de zona d'emplaçament exterior i retirada al final de la jornada, d'equip d'injecció amb els útils corresponents, incloent muntatge de la conducció d'injecció des de la central exterior fins al punt de treball. (P - 24)	1.740,00	20,000	34.800,00
2	KSEGP008	m	Subministrament i col·locació de tub maniguet metàl·lic d'acer de diàmetre 60,3 x 52,3 mm, amb maniguets cada 33 cm (tres per metre), incloent centradors al terreny, elements d'unió i suspensió, així com p.p .d'obturadors, barillatges, vàlvules i manòmetres. (P - 25)	96,10	100,000	9.610,00
3	KSEGP009	u	Formació de tap fusible d'escuma de poliuretà d'alta densitat a nivell de paviment segellant els caps de les perforacions, incloent la seva retirada posterior abans de l'inici de la següent fase d'injecció. (P - 26)	56,60	231,000	13.074,60
4	KSEGP010	kg	Injecció amb beurada de ciment CEM I-42,5 SR, relació c/a <= 0,55 amb addició de bentonita, en injecció repetitiva i selectiva (IRS) per vàlvules antiretorn amb obturador doble, en treballs de consolidació i compactació del terreny en profunditat, incloent subministrament dels materials, preparació i bombeig de les mescles, moviments interns d'obra i càrrega manual a contenidor dels residus resultants, per Kg de matèria seca injectada. (P - 27)	0,42	58.850,000	24.717,00
5	KSEGP011	kg	Injecció amb beurada de microciment amb partícules de granulometria inferior a 12 micres, incloent additius específics, en injecció repetitiva i selectiva (IRS) per vàlvules antiretorn amb obturador doble, en treballs de consolidació i compactació del terreny en profunditat, incloent subministrament dels materials, preparació i bombeig de les mescles, moviments interns d'obra i càrrega manual a contenidor dels residus resultants, per Kg de matèria seca injectada. (P - 28)	4,40	2.000,000	8.800,00
6	KSEGP012	u	Obturació de vàlvula antiretorn per a injecció repetitiva i selectiva del terreny amb beurades de ciment o microciment amb pressió suficient per a l'obertura de la vàlvula i control paramètric del progrés de la injecció, amb p.p. d'obturadors, barillatges, vàlvules i manòmetres. (P - 29)	79,50	234,000	18.603,00
7	KSEGP119	u	Inspecció i control durant l'execució dels tractaments, del correcte funcionament del sistema de drenatge i sanejament dels túnels, netejant-ho al final de cada jornada de treball. (P - 48)	42,50	15,000	637,50

TOTAL Subcapitol 01.02.02 110.242,10

Obra	01	Pressupost Tractament Injecció llosa Ronda Litoral Fase I
Capítol	03	Tractaments puntuals
Subcapitol	01	Tractaments d'estanquitat

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	KSEGP028	u	Transport, instal·lació en obra i retirada al final de la jornada d'equip complet per a la realització d'injeccions de resines expansives a pressió, incloent l'equip de perforació dels trepants d'injecció,	245,00	4,000	980,00

Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació
Tùnels Ronda del Litoral - Tram Colom-Moll de la Fusta Fase I
Abril 2025

			mescladora, bomba, tubs de pressió, injectors i demés útils necessaris. (P - 34)			
2	KSEGP027	u	Perforació de trepant d'injecció per al tractament d'estanquitat del terreny amb resines expansives de poliuretà de diàmetre fins a 16 mm i profunditat fins a perforar la pantalla i penetrar en el terreny del trasdós, així com subministrament i col·locació d'injectors amb llança de diàmetre aproximat 10 mm, incloent segellats amb adhesiu epòxi dels trepants i de les juntes, injecció prèvia amb aire, retirada posterior dels injectors, neteja final i regularització de les superfícies. (P - 33)	48,30	11,000	531,30
3	KSEGP020	kg	Injecció de resina expansiva bicomponent de poliuretà de baixa viscositat tipus MasterRoc MP355, SikaInjection-201 o equivalent, per al tractament i/o colmatació del terreny, incloent subministrament de les resines i additius d'enduriment, segellats necessaris, preparació i bombeig de les mescles, moviments interns d'obra i càrrega manual a contenidor dels residus resultants, per Kg de resina injectada. (P - 31)	67,30	121,000	8.143,30
4	KSEGP019	m	Segellat de junta o fissura amb morter tixotròpic de gran poder adherència, Mapegrout T60, Sikatop 122 o equivalent, prèvia obertura dels llavis de la junta o fissura en forma de ´´V´´ mitjançant serra de tall manual amb ample i profunditat aproximada de 10 mm, amb aspiració contínua de la pols, incloent neteja i càrrega manual a contenidor dels residus resultants. (P - 30)	109,60	4,000	438,40
5	KSEGP119	u	Inspecció i control durant l'execució dels tractaments, del correcte funcionament del sistema de drenatge i sanejament dels túnels, netejant-ho al final de cada jornada de treball. (P - 48)	42,50	5,000	212,50

TOTAL Subcapitol 01.03.01 10.305,50

Obra	01	Pressupost Tractament Injecció llosa Ronda Litoral Fase I
Capítol	03	Tractaments puntuals
Subcapitol	02	Tractaments estructurals

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	F219V010	m	Tall de paviment asfàltic de qualsevol tipus amb disc de diamant amb càrrega manual a contenidor dels residus resultants. (P - 3)	7,80	15,800	123,24
2	F219U115	m²	Demolició de paviment asfàltic fins a descobrir la superfície de la llosa de fonamentació, amb mitjans mecànics i manuals i càrrega de runa sobre contenidor. (P - 2)	20,70	31,600	654,12
3	TRB30007	m²	Repicat del formigó de les zones malmeses i deteriorades fins a sanejar-ho completament, descobrint les armadures en la seva totalitat, en una profunditat mínima de 10-15 cm en formigó, amb raspallat manual de les barres, inclòs neteja, càrrega manual de runa sobre contenidor. (P - 55)	71,70	31,600	2.265,72
4	KSEGP058	u	Transport, instal·lació en obra i retirada al final de la jornada d'equip complet per a la realització d'injeccions de resines epòxi a baixa pressió, incloent l'equip de perforació dels trepants d'injecció, mescladora, bomba, tubs de pressió, injectors i demés útils necessaris. (P - 43)	245,00	3,000	735,00
5	TOI30005	m	Perforació en formigó fins a un diàmetre de 20 mm per a la col·locació de barres corrugades d'ancoratge d'acer inoxidable, inclòs segellat exterior i replè amb morter epòxi tipus Sikadur 42 anclajes, Mapefill SD o equivalent, amb neteja i càrrega de residus sobre contenidor. (P - 53)	30,70	8,000	245,60
6	K21117INT	kg	Subministrament i col·locació d'armat d'acer inoxidable en barra corrugada segons norma UNE 7474-1 límit elàstic mínim 500 Mpa, inclòs el doblegament, soldatge, pèrdues per tall de les barres, cavalcaments, ancoratges, separadors i pèrdues de laminació. (P - 17)	7,90	110,600	873,74
7	TRA10011	m²	Restitució amb morter de reparació de superfícies amb desperfectes mitjançant morter estructural tipus Mapegrout T60, Sikatop 122 o equivalent, amb paleta o llana fins restituir la massa de formigó perduda, igualant la superfície i el voltant amb tolerància màxima de 3 mm, fins a un màxim de 50 mm d'espessor, inclòs neteja final i càrrega de residus sobre contenidor. (P - 54)	114,20	94,800	10.826,16

8	KSEGP057	u	Perforació de trepant d'injecció per al reforç d'estructures amb resines epòxi de molt baixa viscositat de diàmetre fins a 16 mm i profunditat fins a aconseguir la junta, així com subministrament i col·locació d'injectors de diàmetre aproximat 10 mm, incloent segellats amb adhesiu epòxi dels trepants i de la junta, injecció prèvia amb aire, retirada posterior dels injectors, neteja final i regularització de les superfícies. (P - 42)	41,90	24,000	1.005,60
9	XPA2INT6	kg	Injecció a baixa pressió (fins 3 kp/cm2) de fissura o junta, amb resina epòxi súper fluida Denopox 40, Concresive 1360 o equivalent, per al tractament i reforç d'estructures, incloent subministrament de les resines i additius d'enduriment, segellats necessaris, preparació i bombeig de les mescles, moviments interns d'obra i càrrega manual a contenidor dels residus resultants, per Kg de resina injectada. (P - 56)	73,70	156,000	11.497,20
10	F219Z020	m²	Alliberament de junta de dilatació en llosa de fonamentació amb obertura longitudinal amb disc, polit de la superfície de formigó i interposició de làmina bituminosa LBM-40-FV segons norma UNE 104401 adherida al suport als extrems (prèvia capa de imprimació aprox. 300 gr/m²) i lliure al centre, neteja final i càrrega de residus sobre contenidor. (P - 6)	88,30	7,900	697,57
11	KSEGP119	u	Inspecció i control durant l'execució dels tractaments, del correcte funcionament del sistema de drenatge i sanejament dels túnels, netejant-ho al final de cada jornada de treball. (P - 48)	42,50	3,000	127,50

TOTAL Subcapitol 01.03.02 29.051,45

Obra	01	Pressupost Tractament Injecció llosa Ronda Litoral Fase I
Capítol	04	Tram prova direcció Besós
Subcapitol	01	Perforacions

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	KSEGP003	u	Trasllat a obra des de zona d'emplaçament exterior i retirada al final de la jornada, d'equip de perforació amb els útils d'avanç corresponents, incloent muntatges i desmuntatges. (P - 20)	1.410,00	10,000	14.100,00
2	KSEGP004	m	Perforació vertical o inclinada (i = 15º) de llosa existent a rotació amb corona de diamant per a formació de trepant d'injecció de diàmetre fins a 90 mm, amb extracció de testimoni i emmagatzematge exterior, incloent l'esgotament i la canalització de l'aigua freàtica si fos necessari, així com els moviments interns d'obra i la càrrega manual a contenidor dels residus resultants. (P - 21)	294,40	19,550	5.755,52
3	KSEGP005	m	Perforació vertical de llosa existent a rotació amb corona de diamant per a formació de trepant de control de diàmetre fins a 60 mm, amb extracció de testimoni i emmagatzematge exterior, incloent l'esgotament i la canalització de l'aigua freàtica si fos necessari, així com els moviments interns d'obra i la càrrega manual a contenidor dels residus resultants. (P - 22)	257,80	23,000	5.929,40
4	KSEGP006	m	Perforació vertical o inclinada (i = 15º) de trepant d'injecció de diàmetre fins a 90 mm a rotació sistema OD amb avanç simultani de revestiment exterior i barillatge de perforació interior, en qualsevol tipus de terreny fins i tot en presència de materials gruixuts amb còdols, incloent l'esgotament i la canalització de l'aigua freàtica si fos necessari, la col·locació dels tubs maniguet segons es retira el revestiment exterior, així com els moviments interns d'obra i la càrrega manual a contenidor dels residus resultants. (P - 23)	88,70	45,050	3.995,94
5	KSEGP026	m	Perforació de trepant de control de diàmetre fins a 60 mm a rotació sistema OD amb avanç simultani de revestiment exterior i barillatge de perforació interior, en qualsevol tipus de terreny fins i tot en presència de materials gruixuts amb còdols, incloent l'esgotament i la canalització de l'aigua freàtica si fos necessari, així com els moviments interns d'obra i la càrrega manual a contenidor dels residus resultants. (P - 32)	71,20	6,300	448,56

TOTAL Subcapitol 01.04.01 30.229,42

Obra	01	Pressupost Tractament Injecció llosa Ronda Litoral Fase I
Capítol	04	Tram prova direcció Besós
Subcapitol	02	Injeccions

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	KSEGP007	u	Trasllat a obra des de zona d'emplaçament exterior i retirada al final de la jornada, d'equip d'injecció amb els útils corresponents, incloent muntatge de la conducció d'injecció des de la central exterior fins al punt de treball. (P - 24)	1.740,00	10,000	17.400,00
2	KSEGP008	m	Subministrament i col·locació de tub maniguet metàl·lic d'acer de diàmetre 60,3 x 52,3 mm, amb maniguets cada 33 cm (tres per metre), incloent centradors al terreny, elements d'unió i suspensió, així com p.p .d'obturadors, barillatges, vàlvules i manòmetres. (P - 25)	96,10	64,600	6.208,06
3	KSEGP009	u	Formació de tap fusible d'escuma de poliuretà d'alta densitat a nivell de paviment segellant els caps de les perforacions, incloent la seva retirada posterior abans de l'inici de la següent fase d'injecció. (P - 26)	56,60	107,000	6.056,20
4	KSEGP010	kg	Injecció amb beurada de ciment CEM I-42,5 SR, relació c/a <= 0,55 amb addició de bentonita, en injecció repetitiva i selectiva (IRS) per vàlvules antiretorn amb obturador doble, en treballs de consolidació i compactació del terreny en profunditat, incloent subministrament dels materials, preparació i bombeig de les mescles, moviments interns d'obra i càrrega manual a contenidor dels residus resultants, per Kg de matèria seca injectada. (P - 27)	0,42	34.459,950	14.473,18
5	KSEGP011	kg	Injecció amb beurada de microciment amb partícules de granulometria inferior a 12 micres, incloent additius específics, en injecció repetitiva i selectiva (IRS) per vàlvules antiretorn amb obturador doble, en treballs de consolidació i compactació del terreny en profunditat, incloent subministrament dels materials, preparació i bombeig de les mescles, moviments interns d'obra i càrrega manual a contenidor dels residus resultants, per Kg de matèria seca injectada. (P - 28)	4,40	320,000	1.408,00
6	KSEGP012	u	Obturació de vàlvula antiretorn per a injecció repetitiva i selectiva del terreny amb beurades de ciment o microciment amb pressió suficient per a l'obertura de la vàlvula i control paramètric del progrés de la injecció, amb p.p. d'obturadors, barillatges, vàlvules i manòmetres. (P - 29)	79,50	204,000	16.218,00
7	KSEGP119	u	Inspecció i control durant l'execució dels tractaments, del correcte funcionament del sistema de drenatge i sanejament dels túnels, netejant-ho al final de cada jornada de treball. (P - 48)	42,50	7,000	297,50

TOTAL Subcapitol 01.04.02 62.060,94

Obra	01	Pressupost Tractament Injecció llosa Ronda Litoral Fase I
Capítol	05	Auscultació i Control
Subcapitol	01	Auscultació

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	KSEGP032	u	Instal·lació de prisma de control topogràfic incloent ancoratges a l'estructura, mitjans d'elevació i retirada final. (P - 35)	125,00	11,000	1.375,00
2	KSEGP033	u	Instal·lació de clau de convergència incloent ancoratges a l'estructura, mitjans d'elevació i retirada final. (P - 36)	145,00	11,000	1.595,00
3	KSEGP034	u	Instal·lació de fita d'anivellament incloent elements de fixació i retirada final. (P - 37)	54,90	4,000	219,60
4	KSEGP050	dia	Jornada de treball d'equip de topografia per al seguiment de la instrumentació instal·lada (prismes, claus de convergència i fites d'anivellament) en horari nocturn reduït, incloent l'ús dels aparells topogràfics, de control i de mesura necessaris, així com la part proporcional dels mitjans informàtics que es precisin per al tractament	880,00	8,000	7.040,00

		de les dades i el bolcat dels resultats en format digital. (P - 41)			
5	KSEGP036	u	Ajudes d'obra civil i ram de paleta als control a realitzar compresos en el Pla d'Auscultació de l'obra, segons protocol del propi Pla d'Auscultació. (P - 39)	330,00	1,000	330,00

TOTAL Subcapitol 01.05.01 10.559,60

Obra 01 Pressupost Tractament Injecció llosa Ronda Litoral Fase I
Capítol 05 Auscultació i Control
Subcapitol 02 Control de Qualitat

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	KSEGP040	dia	Jornada de treball d'equip d'execució in situ de penetròmetres DPSH per al seguiment del tractament realitzat en horari nocturn reduït, incloent l'equip de penetració dinàmica, el personal especialitzat, així com la part proporcional dels mitjans que es precisin per al tractament de les dades i el bolcat dels resultats en format digital. (P - 40)	1.320,00	3,000	3.960,00
2	KSEGP030	u	Partida alçada a justificar a preus de Projecte (pressupost de l'annex núm. 7) per al desenvolupament del Pla de Control de Qualitat de l'obra. (P - 0)	1.650,00	1,000	1.650,00
3	KSEGP035	u	Ajudes d'obra civil i ram de paleta als assajos a realitzar compresos en el Pla de Control de Qualitat del Projecte, segons protocol del propi Pla de Control. (P - 38)	250,00	1,000	250,00

TOTAL Subcapitol 01.05.02 5.860,00

Obra 01 Pressupost Tractament Injecció llosa Ronda Litoral Fase I
Capítol 06 Reposicions
Subcapitol 01 Actuacions de reposició

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	F219V010	m	Tall de paviment asfàltic de qualsevol tipus amb disc de diamant amb càrrega manual a contenidor dels residus resultants. (P - 3)	7,80	31,000	241,80
2	KSEGT002	u	Desplaçament a obra i retirada final d'equip complet per a ferms. (P - 52)	8.250,00	1,000	8.250,00
3	F219W015	m²	Fresat per cm de paviment asfàltic fins a un gruix màxim de 10 cm, amb escombrat i càrrega manual i mecànica a contenidor dels residus resultants. (P - 4)	1,10	2.064,000	2.270,40
4	F9J12P40	m²	Reg d'imprimació amb emulsió bituminosa catiònica tipus C60BF4 IMP, amb dotació 1 kg/m². (P - 14)	2,40	258,000	619,20
5	F219Z0X0	m²	Subministrament i col·locació de malla de reforç de paviment asfàltic, de fibra de vidre en sentit longitudinal i de carboni en direcció transversal, impregnada en betum (aprox. 250 g/m2), obertura de malla 15 x 15 mm i resistència a tracció mínim 120 kN/m, designació S&P Carbophalt G o equivalent, inclòs solapaments necessaris, amb neteja final i retirada de restes. (P - 7)	53,50	30,000	1.605,00
6	F9H11BC2	t	Paviment de mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 22 bin BC 35/50 S, amb betum millorat amb cautxú, de granulometria semidensa per a capa intermèdia i granulat calcari, estesa i compactada (P - 13)	114,20	34,800	3.974,16
7	F9J13K40	m²	Reg d'adherència amb emulsió bituminosa catiònica modificada amb polímers tipus C60BP3/BP2 ADH, amb dotació 1 kg/m² (P - 15)	2,50	258,000	645,00
8	F9H117C1	t	Paviment de mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 16 surf BC 35/50 S, amb betum millorat amb cautxú, de granulometria semidensa per a capa de trànsit i granulat granític, estesa i compactada (P - 12)	128,10	20,840	2.669,60
9	F219X015	u	Subministrament i col·locació d'espira magnètica de llaç inductiu amb cable d'interconnexió apantallat per evitar interferències, disposat dins d'una malla de PVC per assegurar l'estanquitat, en jornada nocturna reduïa. (P - 5)	127,80	4,000	511,20

Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació
Tùnels Ronda del Litoral - Tram Colom-Moll de la Fusta Fase I
Abril 2025

10	KSEGT001	u	Desplaçament a obra i retirada final d'equip de pintat de senyalització vial. (P - 51)	550,39	1,000	550,39
11	FBA1G110	m	Pintat sobre paviment de faixa contínua lateral de senyalització horitzontal i central discontinua de separació de carrils, de color blanca o groga, amb pintura reflectora i microesferes de vidre (si així se sol·licita), amb màquina autopropulsada o semimanual. (P - 16)	4,80	99,000	475,20

TOTAL Subcapitol 01.06.01 21.811,95

Obra 01 Pressupost Tractament Injecció llosa Ronda Litoral Fase I
Capítol 07 Gestió de Residus
Subcapitol 01 Gestió de Residus

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	F2R3MNT2	m³	Càrrega i transport amb dúmper, camió o contenidor de residus inerts o no especials classificats i separats per fraccions segons RD 105/2008, fins a instal·lació autoritzada de gestió de residus, incloent temps d'espera en les càrregues i descàrregues, així com els moviments interiors d'obra, mesurat sobre perfil teòric. (P - 8)	30,40	55,000	1.672,00
2	F2RAM3G0	m³	Deposició controlada a dipòsit autoritzat de barrejats inerts procedents de construcció o demolició amb codis 15.01.01 (envasos de paper i cartó), 170107 (demolicions) i 170904 (residus barrejats), segons Llista Europea de Residus (Llei 7/2022), mesurat sobre perfil teòric. (P - 10)	30,80	55,000	1.694,00
3	F2R3MNX2	m³	Càrrega i transport amb vehicle preparat i homologat de residus especials fins a instal·lació autoritzada de gestió de residus especials, incloent temps d'espera en les càrregues i descàrregues, així com els moviments interiors d'obra, mesurat sobre perfil teòric. (P - 9)	44,00	1,500	66,00
4	F2RAM3X0	m³	Deposició controlada a dipòsit autoritzat de residus barrejats especials, amb codi 170903, segons Llista Europea de Residus (Llei 7/2022), mesurat sobre perfil teòric. (P - 11)	66,00	1,500	99,00

TOTAL Subcapitol 01.07.01 3.531,00

Obra 01 Pressupost Tractament Injecció llosa Ronda Litoral Fase I
Capítol 08 Seguretat i Salut
Subcapitol 01 Seguretat i Salut

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PPA900SS	PA	Desenvolupament del Pla de Seguretat i Salut segons l'Estudi de Seguretat i Salut desglossat del Projecte. (P - 0)	9.750,00	1,000	9.750,00

TOTAL Subcapitol 01.08.01 9.750,00

RESUM DEL PRESSUPOST

Tractament amb injeccions del terreny sota la llosa de fonamentació
Tùnels Ronda del Litoral - Tram Colom-Moll de la Fusta Fase I
Abril 2025

RESUM DE PRESSUPOST

NIVELL 3: Subcapitol			Import
Subcapitol	01.01.01	Emplaçament	20.364,00
Subcapitol	01.01.02	Treballs generals	105.908,00
Capítol	**01.01**	**Treballs generals**	**126.272,00**
Subcapitol	01.02.01	Perforacions	59.726,04
Subcapitol	01.02.02	Injeccions	110.242,10
Capítol	**01.02**	**Tractaments de consolidació**	**169.968,14**
Subcapitol	01.03.01	Tractaments d'estanquitat	10.305,50
Subcapitol	01.03.02	Tractaments estructurals	29.051,45
Capítol	**01.03**	**Tractaments puntuals**	**39.356,95**
Subcapitol	01.04.01	Perforacions	30.229,42
Subcapitol	01.04.02	Injeccions	62.060,94
Capítol	**01.04**	**Tram prova direcció Besós**	**92.290,36**
Subcapitol	01.05.01	Auscultació	10.559,60
Subcapitol	01.05.02	Control de Qualitat	5.860,00
Capítol	**01.05**	**Auscultació i Control**	**16.419,60**
Subcapitol	01.06.01	Actuacions de reposició	21.811,95
Capítol	**01.06**	**Reposicions**	**21.811,95**
Subcapitol	01.07.01	Gestió de Residus	3.531,00
Capítol	**01.07**	**Gestió de Residus**	**3.531,00**
Subcapitol	01.08.01	Seguretat i Salut	9.750,00
Capítol	**01.08**	**Seguretat i Salut**	**9.750,00**
			479.400,00

NIVELL 2: Capítol			Import
Capítol	01.00	Condicions d'execució	0,00
Capítol	01.01	Treballs generals	126.272,00
Capítol	01.02	Tractaments de consolidació	169.968,14
Capítol	01.03	Tractaments puntuals	39.356,95
Capítol	01.04	Tram prova direcció Besós	92.290,36
Capítol	01.05	Auscultació i Control	16.419,60
Capítol	01.06	Reposicions	21.811,95
Capítol	01.07	Gestió de Residus	3.531,00
Capítol	01.08	Seguretat i Salut	9.750,00
Obra	**01**	**Pressupost Tractament Injecció llosa Ronda Litoral Fase I**	**479.400,00**
			479.400,00

NIVELL 1: Obra			Import
Obra	01	Pressupost Tractament Injecció llosa Ronda Litoral Fase I	479.400,00
			479.400,00

PRESSUPOST D’EXECUCIÓ PER CONTRACTE

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE

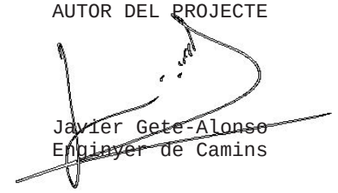
PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL		479.400,00
13,00 % Despeses Generals SOBRE 479.400,00.....		62.322,00
6,00 % Benefici Industrial SOBRE 479.400,00.....		28.764,00
	Subtotal	570.486,00
21,00 % IVA SOBRE 570.486,00.....		119.802,06
TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE	€	690.288,06

Aquest pressupost d'execució per contracte puja a

(SIS-CENTS NORANTA MIL DOS-CENTS VUITANTA-VUIT EUROS AMB SIS CENTIMS)

Barcelona, abril de 2025

AUTOR DEL PROJECTE



Javier Gete-Alonso
Enginyer de Camins