



## PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES

**CONTRACTE: OBRES RELATIVES AL PROJECTE EXECUTIU ACTUALITZAT DE MILLORA DEL PARC DE LA CIUTADELLA DE BARCELONA EN L'ÀMBIT DEL PG. JOAQUIM RENART, ELS JARDINS JOSEP FONTSERÉ, EL PG. DELS TIL·LERS I EL SECTOR CENTRAL, AL DISTRICTE DE CIUTAT VELLA, AMB MESURES DE CONTRACTACIÓ PÚBLICA SOSTENIBLE, FINANÇAT AMB FONS DEL PLA DE RECUPERACIÓ, TRANSFORMACIÓ I RESILÈNCIA DE CONFORMITAT AMB L'ESTABLERT AL REIAL DECRET LLEI 36/2020, DE 30 DE DESEMBRE**



## 1. Antecedents.

Dins del marc del Pla de recuperació, transformació i resiliència, finançats amb fons de la Unió Europea – Next GenerationEU, es troba el component 14 “Pla de modernització i competitivitat del sector turístic. Aquest Pla es desplega en 5 eixos, el primer dels quals és la transformació del model turístic per a la sostenibilitat. Dins d’aquest eix, es preveu el desenvolupament de diverses accions, la més rellevant de les quals és el Programa de plans de sostenibilitat turística a les destinacions, programa que preveu la recuperació integral de les destinacions pioneres i la transformació estratègica de les destinacions urbanes i d’interior.

D’acord amb l’Estratègia de sostenibilitat turística en destinacions, aprovada per la Conferència Sectorial de Turisme el 28 de juliol de 2021 i revisada el 29 de març del 2022, i amb els plans extraordinaris, cada any s’elabora el corresponent Pla territorial de sostenibilitat turística en destinació, que es configura com un mecanisme d’actuació cooperada entre l’Administració General de l’Estat, les comunitats autònomes i els ens locals. Per a elaborar el Pla territorial, la Secretaria d’Estat de Turisme (SETUR) del Ministeri d’Indústria, Comerç i Turisme va obrir la convocatòria extraordinària 2022 dels plans de sostenibilitat turística en destinacions (PSTD). Dins d’aquesta convocatòria l’Ajuntament de Barcelona ha presentat el projecte restauració ambiental del Parc de la Ciutadella que va ser aprovat per resolució de la Secretaria d’Estat de Turisme, de 19 de desembre de 2022, publicada al BOE en data 27 de desembre de 2022.

La transferència de crèdit a la comunitat autònoma de Catalunya es va fer efectiva al tresor de la Generalitat en data 9 de maig de 2023, raó per la qual, mitjançant resolució del Departament d’Empresa i treball de la Generalitat de Catalunya de concessió duna subvenció a l’Ajuntament de Barcelona, per l’import de 40.848.876,08 euros, per tal de finançar el Pla de Sostenibilitat Turística anomenat Pla de Sostenibilitat Turística en Destinació de Barcelonam, en execució de l’Acord de la Conferència Sectorial de Turisme de 14 de desembre de 2022 en el marc de l’estratègia de sostenibilitat turística en destinacions dins del Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència.

El projecte té el component 14 del PRTR “Pla de competitivitat i modernització del Sector Turístic”, la inversió 1 dins del Pla de Sostenibilitat Turística en Destinació, dins del subprojecte Pla de Sostenibilitat Turística de Catalunya del Pla de recuperació, transformació i resiliència, finançats amb fons de la Unió Europea – Next GenerationEU, i l’actuació restauració ambiental del parc de la Ciutadella, de conformitat amb els principis específics d’execució del Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència (en endavant, PRTR) de conformitat amb l’Ordre HFP/1030/2021, de 29 de setembre, per la que es configura el sistema de gestió del PRTR.

Es tracta de continuar amb l’execució de la restauració del conjunt del Parc de la Ciutadella, parc que conté un gran interès patrimonial i està catalogat com a Bé Cultural d’Interès Nacional (BCIN). A és a més el parc està situat entorn el futur node de coneixement de referència al sud d’Europa, a la “Ciutadella del coneixement”, una iniciativa científica, cultural i urbanística que promouen l’Ajuntament de Barcelona i la Universitat Pompeu Fabra (UPF) juntament amb la Generalitat de Catalunya i amb el recolzament de l’Agenda 2023 del Govern espanyol.



L'any passat va finalitzar la fase 1 de rehabilitació del parc (Plaça d'Armes) i la realització d'aquesta segona fase permetrà disposar del jardí en unes condicions adequades des del punt de vista ambiental i de millora de l'ús ciutadà. S'està actualitzant també l'Hivernacle de la Ciutadella, un edifici històric del parc amb un elevat valor patrimonial i educatiu.

L'actualització pretén rehabilitar l'espai verd del parc, introduint aspectes de millora al sol, consistents en una millora del drenatge; i en anivellar i arreglant l'estat dels camins. Cal tenir en compte que el parc és situat sobre l'antiga ciutadella, i per tant l'espai per la millora del drenatge és mínim -actualment, amb pluja suau el parc sembla inundat. És també patent una alta compactació del sol sobretot degut a la configuració del parc i al seu elevat ús. També calen millores en la plantació i substitució de vegetals envellits per millorar l'estat general de la vegetació, repercutint en la resiliència del parc i per tant en la de l'àmbit urbà.

Per aquest projecte també són importants les millores en el rec. Actualment, el sistema de rec del parc està degradat, i això afecta al correcte desenvolupament de la vegetació. Per altra banda, la millora del sistema de rec permet l'estalvi de recursos, en ser més eficient.

El projecte preveu intervenir en diferents àmbits del parc: Passeig Joaquim Renart; Jardins de Josep Fontseré; Passeig dels Til·lers; i el sector central del parc.

## 2. Objecte del contracte

L'objecte del contracte és l'execució de les obres que es detallen en el projecte executiu i que formen part del projecte de recuperació, transformació i resiliència consistents en les obres relatives al projecte executiu actualitzat de millora del Parc de la Ciutadella de Barcelona en l'àmbit del Pg. Joaquim Renart, els Jardins Josep Fontseré, el Pg. dels Til·lers i el sector central, al districte de Ciutat Vella, amb mesures de contractació pública sostenible, que es defineixen en aquest Plec i en els seus annexes i que fomenta les mesures de contractació contemplades als Decret d'Alcaldia de 19 de maig de 2016 i Decret de l'Alcaldia S1/D/2017-1271, de 24 d'abril, de contractació pública sostenible, publicat al Butlletí Oficial de l'Ajuntament de Barcelona (Gasetta Municipal) de data 28 d'abril de 2017, finançat amb fons del pla de recuperació, transformació i resiliència de conformitat amb l'establert al Reial Decret Llei 36/2020, de 30 de desembre.

### Necessitat

Donat l'ús intensiu de les visites, és necessari restaurar la infraestructura verda del Parc de la Ciutadella, que actualment es troba en un estat deficient.

Cal millorar-ne la permeabilitat, evitant l'envelliment i empobriment del sol, evitant així causar un major dany ambiental. Amb això s'aconsegueix també la millora de la conservació d'un jardí que és històric per la ciutat i d'una peça clau en la Xarxa de Refugis Climàtics de la Ciutat, ja que es tracta d'una infraestructura verda amb molts espais d'ombra i punts d'aigua que ajuden a regular la temperatura.



Es tracta del parc públic més antic de la ciutat i per la seva situació cèntrica en un barri amb molt poca zona verda per metre quadrat i habitant té un ús molt intens. Es tracta de l'espai verd més visitat de Barcelona, després del Park Güell, amb més de 7 milions de visites anuals. Aquest sobreús provoca que de manera periòdica s'hagin de realitzar actuacions de millora de l'espai.

#### Resultats prevists

Els resultats prevists es poden agrupar de la següent manera:

- Disposar d'un parc en perfecte estat.

La ciutadania exigeix una millora dels espais públics i concretament dels parcs, pels seus elevats serveis ambientals i socials. Aquesta necessitat s'ha emfatitzat després de l'experiència de la pandèmia del COVID19.

- Millora de l'adaptació de la infraestructura verda al canvi climàtic (millor drenatge i espècies vegetals).

Es preveu un estalvi de recursos (aigua de reg) i de manteniment (hores destinades a la millora de sols i replantació), així com una millora de l'estat dels estrats vegetals, el que ajudarà a combatre el canvi climàtic.

- Compatibilitzar els usos del Segle XXI amb el Caràcter Patrimonial d'un Parc Històric.

El parc necessita una sèrie de millores per adequar-se als nous usos i necessitats.

- Incorporar el Parc com una Aula Oberta en el Projecte Estratègic de la Ciutadella del Coneixement.

El Parc de la Ciutadella va néixer com un espai públic per a la ciutadania, però a la vegada es va estructurar com un pol de coneixement (sobretot en l'àmbit de les ciències naturals). En aquest motiu, dins del parc es troben diferents instal·lacions del Museu de Ciències Naturals de Barcelona, així com que està previst que el projecte de "Ciutadella del Coneixement" creixi amb la incorporació del "Mercat del Peix", instal·lació gestionada per la Universitat Pompeu Fabra, la Generalitat de Catalunya i l'Ajuntament de Barcelona, destinat a la investigació mèdica, que es troba en les immediacions del parc. La informació captada s'explotarà amb la finalitat de tenir un millor coneixement de l'operativa.

Per avaluar-ne el compliment i assoliment, s'utilitzaran els següents indicadors:

- Número de visitants al parc.
- Millora de l'espai amb indicadors de Control de qualitat de l'espai verd i les seves infraestructures.
- Ús com a refugi climàtic en episodis de Fase Preventiva i Activació del Pla de Calor.



### 3. Duració

**DURADA TOTAL DE L'EXECUCIÓ DE LES OBRES:** 17 mesos, a comptar a partir de la data que s'estableixi a l'acta de comprovació del replanteig.

L'acta de comprovació del replanteig i els terminis parcials que puguin fixar-se en aprovar el programa de treballs, amb els efectes que en les aprovacions es determinin, s'entendran integrants del Contracte als efectes de la seva exigibilitat.

Així mateix, s'adverteix que l'execució del present contracte complirà amb el termini d'execució del PSTD, el qual és de tres anys a partir del 9 de maig de 2023, data en què el Ministeri va transferir els fons a les comunitats autònomes. Això significa que el 100% del pla ha de ser implementat abans del 9 de maig de 2026.

Tot això de conformitat amb la fita 220, establerta pel Ministeri en el document CID, estableix que el 50% del PSTD Pla de sostenibilitat turística en destinació Barcelona haurà d'estar finalitzat el quart trimestre de 2024, concretament el 31 de desembre de 2024.

### 4. Especificacions de l'obra

Les fites i objectius (FiO) són les mesures de progressió vers la consecució d'una reforma o una inversió del PRTR.

Les fites constitueixen assoliments qualitius i els objectius constitueixen assoliments quantitius.

Cada component del PRTR té assignades:

- Les fites i objectius CID (Council implementing Decision, Decisió d'execució del Consell), de primer nivell.
- Les fites i objectius OA (operational arrangements, disposicions operatives) assignats a les mesures, de segon nivell.

Atenent a que l'execució del Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència s'ha de realitzar sota el principi del compromís amb el resultat, d'acord amb la definició i autoavaluació de fites i objectius que prèviament ha fet l'òrgan de contractació, es descriuen les següents:

- Fites que es volen assolir:
  - ✓ La Fita 220, establerta pel Ministeri en el document CID, estableix que el 50% del PSTD Pla de sostenibilitat turística en destinació Barcelona haurà d'estar finalitzat el quart trimestre de 2024, concretament el 31 de desembre de 2024.
- Objectius que es volen complir:

- ✓ La restauració ambiental d'un parc històric, que a la seva vegada actua com a refugi climàtic.
  - ✓ Millorar les infraestructures del parc (drenatge, rec...) per a ser més eficients energèticament i en la gestió dels recursos.
  - ✓ Millorar l'estat de la vegetació, per a que aquesta pugui oferir el màxim de serveis ambientals i socials.
  - ✓ OB1 Consolidar la sostenibilitat turística i el seu encaix i coherència en el model de ciutat i amb la vida de la ciutadania, garantint un major retorn social.
  - ✓ OB4 Impulsar actuacions per a la millora de l'eficiència energètica i mitigació del canvi climàtic en l'activitat turística.
  - ✓ OB5 Promoure la posada en valor de nous continguts basats en els valors diferencials de Barcelona com a destí.
- Terminis per el seu compliment: El termini d'execució del PSTD és de tres anys a partir del 9 de maig de 2023, data en què el Ministeri va transferir els fons a les comunitats autònomes. Això significa que el 100% del pla ha de ser implementat abans del 9 de maig de 2026.
  - Mecanismes establerts pel seu control: De conformitat amb allò establert al Plec de Prescripcions Tècniques (en endavant PPT).

## 5. Seguiment de les fites i objectius (FiO)

D'acord amb les previsions de l'Ordre HFP/1030/2021, de 29 de setembre, el seguiment de FiO crítics i no crítics i execució comptable es realitza per part de les entitats executores mitjançant l'eina de gestió dels fons.

La informació dels indicadors de les fites i els objectius en curs i dels seus mecanismes de verificació haurà d'estar actualitzada en el sistema informàtic, amb el resultat de les mesures corresponents a l'últim dia de cada mes de referència, i com a màxim el dia 10 del mes següent. Així, el dia 11 del mes següent es generaran automàticament en el sistema informàtic els informes de seguiment amb la informació actualitzada al mes de referència.

L'ens beneficiari és el responsable de mantenir permanentment actualitzada en el sistema informàtic la informació relativa al compliment de les fites i els objectius que li correspongui, així com la resta d'exigències incloses al Reglament (UE) 2021/241 del Parlament Europeu i del Consell, de 12 de febrer de 2021, i incorporar-hi la documentació justificativa pertinent, atenent als requeriments de les disposicions operatives o a les que es reflecteixin en el sistema d'informació, si escau, de forma que l'entitat decisora pugui fer el seguiment, en temps real, de la mesura de la qual és responsable, tant pel



que fa al grau d'avançament en la consecució de les fites i els objectius, com pel que fa al compliment de la resta d'exigències.

El procediment, el format i la periodicitat de la informació de seguiment de l'assoliment de les fites i dels objectius, i de l'execució comptable de les despeses incorregudes en el desenvolupament PSTD anomenat Pla de sostenibilitat turística en destinació Barcelona, ha de complir el que disposa l'Ordre HFP/1031/2021, de 29 de setembre.

L'ens beneficiari ha de recopilar i valorar de manera prèvia la documentació i informació presentada pels adjudicataris o destinataris finals, a fi de comprovar l'adequació dels projectes a les condicions de finançament, així com a l'elaboració, remissió d'informació i incorporació de la documentació acreditativa que sigui necessària per justificar el compliment de les fites i els objectius, i la preparació de la documentació acreditativa establerta pels mecanismes de verificació.

L'ens beneficiari està obligat a incorporar en el sistema de gestió que s'habiliti la documentació de suport i la informació necessària, d'acord amb el que preveu l'article 132 del Reglament (UE, Euratom) 2018/1046 del Parlament Europeu i del Consell, de 18 de juliol de 2018, per la qual cosa, si escau, sol·licitarà als adjudicataris la documentació i informació necessària per realitzar un seguiment adequat de l'execució dels projectes, la qual cosa haurà d'especificar-se en els plecs, convenis o bases de què es tracti.

Amb aquests efectes, BIMSA demanarà a la contractista un seguiment i avaluació de l'execució de les obres, així com del bon desenvolupament de les mateixes, mitjançant l'obtenció de dades, el càlcul d'indicadors, l'elaboració d'un Informe mensual i les reunions/auditories que es considerin oportunes establir per part del responsable del contracte. El format de l'Informe, així com els indicadors a incloure, seran validats, prèviament a l'inici de les obres, pel responsable del contracte.

Així mateix, a la recepció de les obres, s'haurà d'elaborar un Informe final de l'execució de les mateixes, que inclogui com a mínim la descripció de l'execució del contracte, els objectius assolits, així com, una anàlisi dels resultats. Aquest informe final serà lliurat en format electrònic al responsable del contracte, com a màxim, 15 dies després de la signatura de l'acta de recepció.

## **6. Etiquetatge verd i etiquetatge digital**

D'acord amb l'establert a l'apartat 8.2.2 de l'Estratègia de sostenibilitat turística en destinacions, el PSTD anomenat Pla de sostenibilitat turística en destinació Barcelona haurà de vetllar pel compliment dels compromisos de l'etiquetatge verd i digital.

Cal que les actuacions s'adeqüin als percentatges de contribució als objectius climàtics establerts a l'Estratègia de sostenibilitat turística en destinacions.

D'acord amb el que disposa l'article 4.4 de l'Ordre HFP/1030/2021, de 29 de setembre, quan BIMSA, en aquest cas el PSTD anomenat Pla de sostenibilitat turística en destinació Barcelona, percebi possibles incompliments en relació amb l'etiquetatge verd i l'etiquetatge digital, tant pel que fa al

desenvolupament temporal com a les previsions finals, farà arribar la seva avaluació a l'autoritat responsable. Amb aquests efectes, es demanarà a la contractista que emeti informe, en un termini no superior a 15 dies hàbils, sobre els possibles incompliments derivats de l'execució de les obres. El format de l'Informe, així com els indicadors a incloure, seran validats, prèviament pel responsable del contracte.

Etiquetatge climàtic i mediambiental assignat a la mesura (reforma o inversió) o a la submesura del PRTR: **050**.

## **7. Anàlisi de risc en relació amb possibles impactes negatius significatius en el medi ambient (do no significant harm, DNSH), i seguiment i verificació del resultat sobre l'avaluació inicial**

BIMSA assegura que aquesta mesura no causa cap dany significatiu al sis objectius mediambientals definits al Reglament (UE) núm. 2020/852 del Parlament Europeu i del Consell, de 18 de juny de 2020, relatiu a l'establiment d'un marc per facilitar les inversions sostenibles i pel qual es modifica el Reglament (UE) 2019/2088, i preveu com a mecanisme per assegurar que es compleixen els principis *DNSH* penalitzats per incompliment.

Les actuacions que es duguin a terme respectaran el principi de «no causar un perjudici significatiu al medi ambient» (principi do no significant harm - DNSH) en compliment del que disposa el Reglament (UE) 2021/241 del Parlament Europeu i del Consell, de 12 de febrer de 2021, pel qual s'estableix el Mecanisme de Recuperació i Resiliència, i la normativa de desenvolupament, en particular el Reglament (UE) 2020/852, relatiu a l'establiment d'un marc per facilitar les inversions sostenibles i la Guia Tècnica de la Comissió Europea (2021/C 58/01) sobre l'aplicació d'aquest principi, així com amb allò requerit a la Decisió d'Execució del Consell relativa a l'aprovació de l'avaluació del pla de recuperació i resiliència d'Espanya i la seva document Annex.

Es respectarà la normativa mediambiental aplicable, en particular [...]. En tot cas, s'han de respectar els procediments d'avaluació ambiental, quan siguin aplicables, d'acord amb la legislació vigent així com altres avaluacions de repercussions que puguin ser aplicables en virtut de la legislació mediambiental.

La contractista garantirà el ple compliment del principi de «no causar un perjudici significatiu al medi ambient» (principi do no significant harm - DNSH) i, si escau, l'etiquetatge climàtic i digital, d'acord amb allò previst al Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència, aprovat pel Consell de Ministres el 27 d'abril de 2021 i pel Reglament (UE) núm. 2021/241 del Parlament Europeu i del Consell, de 12 de febrer de 2021, pel qual s'estableix el Mecanisme de Recuperació i Resiliència, així com amb allò requerit a la Decisió d'Execució del Consell relativa a l'aprovació de l'avaluació del pla de recuperació i resiliència d'Espanya.

En cas de subcontractar part o tota l'activitat objecte del present contracte, la contractista haurà de preveure mecanismes per assegurar que els subcontractistes compleixin el principi de «no causar un perjudici significatiu al medi ambient» en el sentit de l'article 17 del Reglament (UE) 2020/852.

S'ha de posar de manifest que el Parc de la Ciutadella és de la segona meitat del segle XIX i és un dels principals referents dels espais verds de la ciutat de Barcelona. Durant molts anys va ser l'únic parc existent a la ciutat i un dels primers que va ser dissenyat específicament com a parc públic.

El parc de la Ciutadella actual ocupa els terrenys de la Ciutadella que ordenà construir Felip V per dominar Barcelona, després de la Guerra de Successió (any 1714). Les Corts sortides de la revolució del 1868 van aprovar el 10 de desembre de 1869 la llei per la qual la propietat dels terrenys de la fortalesa passaven a mans de l'ajuntament, a condició de construir jardins.

La principal problemàtica que presenta actualment el parc es troba en l'evacuació de les aigües de pluja. El parc, al no disposar d'una xarxa de drenatge adequada, pateix greus problemes d'entollament, generat també perquè en diverses zones el sauló s'ha contaminat amb argiles i ha perdut la seva permeabilitat.

A més, les zones constituïdes per paviment de sauló estan força malmeses. Les diferents vorades del interior del parc també estan força deteriorades (desnivells, peces mogudes, peces trencades, etc.). Les peces que conformen la major part de les vorades del parc estan constituïdes per pedra de Montjuïc, i per tant són de difícil substitució.

Molts límits de parterres presenten un estat precari, amb moltes peces desnivellades i deteriorades, o bé amb manca de peces. També n'hi ha amb mancances de vegetació i absència de límits de les zones plantades.

Les reixes de recollida d'aigües no compleixen els requeriments normatius dels diferents departaments de l'Ajuntament de Barcelona, especialment els corresponents a Barcelona Cicle de l'Aigua.

Al projecte executiu s'ha valorat la protecció i restauració de la biodiversitat i els ecosistemes. En concret, el punt 5.8 de la memòria ambiental (s'adjunta al present Plec de Prescripcions Tècniques extracte del projecte corresponent a la memòria ambiental), es determina el següent:

*"Hàbitats i vegetació"*

*Estan previstes una sèrie d'actuacions en l'arbrat del Parc; com serien la retirada i trasllat d'alguns d'ells a lloc autoritzat per la propietat i la plantació de nous.*

*Durant la fase inicial de retirada d'elements urbans i arbrat, cal protegir l'arbrat afectat per l'obra deixant al seu voltant una franja de 2 metres de zona no ocupada. Per tant, en aquesta zona, que inclou l'escocell, no s'hi podrà fer abassegament materials ni s'hi col·locaran casetes d'obra ni hi transitarà maquinària.*

*Està prohibit clavar rètols sobre el tronc o branques dels arbres. S'ha d'evitar obrir rases a menys d'1 metre de l'escocell dels arbres. En cas que no sigui possible, les rases a menys d'1 metre s'obriran manualment i, en cas d'haver de tallar arrels, serà necessària la supervisió de la Direcció de Serveis d'Espais Verds.*



*En cas que l'obra afecti parcialment un arbre, caldrà contactar amb el Departament d'Informació de Projectes i Recepcions de la Direcció de Serveis d'Inversions i Espai Vial per tal de planificar l'operació més adequada per la seva protecció: trasplantament, poda de la part que afecta, etc.*

#### Fauna

*Per les característiques de la obra, no es preveu que hi hagi afectació a la fauna de la zona”.*

En la mesura que les obres objecte del present PPT s'ubiquen dins del Parc de la Ciutadella, l'execució de les mateixes han de respectar la jerarquia de mitigació i altres requisits pertinents en virtut de la Directiva 2009/147/CE, del Parlament Europeu i del Consell, de 30 de novembre de 2009, relativa a la conservació d'ocells silvestres; la Directiva 92/43/CEE, del Consell, de 21 de maig de 1992, relativa a la conservació dels habitats naturals i de la fauna i flora silvestre; així com, la Llei 42/2007, de 13 de desembre, del Patrimoni Natural i de la Biodiversitat, en la mesura en que les referides normes siguin aplicables.

Així mateix, sempre que sigui necessari a judici del responsable del contracte, es realitzarà una avaluació de l'impacte ambiental i aplicació de les seves conclusions. Amb aquests efectes, es demanarà a la contractista que emeti informe, en un termini no superior a 15 dies hàbils, sobre l'impacte ambiental en l'execució de les obres. El format de l'Informe, així com els indicadors a incloure, seran validats, prèviament pel responsable del contracte.

Francisco Alcañiz Carretero  
Director Tècnic d'Infraestructures

Eva López Cabañas  
Directora del Departament de  
Serveis Jurídics i Contractació.

## ANNEX I

### MEMÒRIA AMBIENTAL



**Ajuntament  
de Barcelona**

**BIM/SA**

Barcelona d'Infraestructures Municipals

Medi Ambient i Serveis Urbans –  
Ecologia Urbana

Espais Verds i Biodiversitat, Parcs i  
Jardins de Barcelona, Institut Municipal

DISTRICTE DE CIUTAT VELLA

**PROJECTE EXECUTIU ACTUALITZAT DE  
MILLORA DEL PARC DE LA CIUTADELLA  
DE BARCELONA EN L'ÀMBIT DEL PG.  
JOAQUIM RENART, ELS JARDINS JOSEP  
FONTSERÉ, EL PG DELS TIL·LERS I EL  
SECTOR CENTRAL**

GENER 2023

PR.2020.0004

ANNEX 24

ANNEX MEDIAMBIENTAL

**PCG** **Arquitectura e ingeniería**  
Proyectos, consulting y gestión de obras

Rambla Catalunya 11 Pral 1ª 08007 Barcelona - tel. 932387910 fax 932387911

**ÍNDEX MEMÒRIA AMBIENTAL**

|       |                                                                             |    |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.    | ANTECEDENTS.....                                                            | 2  |
| 2.    | OBJECTIUS DE LA MEMÒRIA AMBIENTAL .....                                     | 2  |
| 3.    | BREU DESCRIPCIÓ DEL PROJECTE .....                                          | 2  |
| 3.1.  | Estat actual de l'àmbit d'obra .....                                        | 2  |
| 3.2.  | Descripció de la proposta .....                                             | 2  |
| 3.3.  | Fases constructives.....                                                    | 3  |
| 4.    | DESCRIPCIÓ DE L'ENTORN.....                                                 | 4  |
| 5.    | IDENTIFICACIÓ I AVALUACIÓ DELS VECTORS AMBIENTALS AFECTATS PER L'OBRA ..... | 5  |
| 5.1.  | Població i usuaris .....                                                    | 5  |
| 5.2.  | Residus .....                                                               | 5  |
| 5.3.  | Materials .....                                                             | 7  |
| 5.4.  | Atmosfera .....                                                             | 7  |
| 5.5.  | Sòl i subsòl .....                                                          | 11 |
| 5.6.  | Hidrologia .....                                                            | 11 |
| 5.7.  | Energia .....                                                               | 12 |
| 5.8.  | Flora i fauna.....                                                          | 12 |
| 5.9.  | Paisatge .....                                                              | 12 |
| 6.    | MESURES CORRECTORES.....                                                    | 12 |
| 6.1.  | Població .....                                                              | 13 |
| 6.2.  | Residus .....                                                               | 14 |
| 6.3.  | Materials .....                                                             | 15 |
| 6.4.  | Atmosfera .....                                                             | 16 |
| 6.5.  | Sòl i subsòl .....                                                          | 17 |
| 6.6.  | Hidrologia .....                                                            | 18 |
| 6.7.  | Energia .....                                                               | 19 |
| 6.8.  | Flora i fauna.....                                                          | 19 |
| 6.9.  | Paisatge .....                                                              | 19 |
| 6.10. | Formació operaris.....                                                      | 20 |
| 7.    | AVALUACIÓ GLOBAL I CONCLUSIÓ .....                                          | 21 |



## 1. ANTECEDENTS

Aquest projecte es realitza seguint l'encàrrec de Barcelona d'Infraestructures Municipals, S.A.

El present projecte contempla la millora del Parc de la Ciutadella de Barcelona.

## 2. OBJECTIUS DE LA MEMÒRIA AMBIENTAL

L'Ajuntament de Barcelona recentment ha aprovat l'obligatorietat de realitzar la memòria ambiental amb l'objectiu d'ambientalitzar, en fase de projecte, les obres del consistori, sempre que el pressupost estimat de l'obra sigui igual o superior a 450.000 € i no estigui subjectes a Avaluació d'Impacte Ambiental, segons la legislació vigent (Decret d'Alcaldia, del 10 de novembre del 2009).

Les obres, molt present a Barcelona com a ciutat viva i dinàmica, són un mitjà clar per a la millora global de la ciutat en serveis, equipaments, infraestructures, etc... però les seves característiques fan que durant la seva execució s'incideixi en el medi i sobre les persones de manera directa. En aquest marc, des d'Àrea de Medi Ambient s'ha impulsat l'elaboració de la memòria ambiental que pretén l'ambientalització de les obres mitjançant una metodologia que tendeixi a minorar l'impacte ambiental i social que les obres puguin ocasionar.

Així doncs, mitjançant la memòria ambiental es realitza una breu descripció de les implicacions que comportarà l'obra, per així poder establir un seguit de mesures preventives o correctores per minimitzar l'impacte que pot ocasionar sobre el seu entorn o ciutadans.

El contractista és el responsable d'elaborar el Pla d'Ambientalització de l'obra a través del procés de licitació a partir del contingut de la Memòria Ambiental.

## 3. BREU DESCRIPCIÓ DEL PROJECTE

### 3.1. ESTAT ACTUAL DE L'ÀMBIT D'OBRA

La principal problemàtica que presenta actualment el parc es troba en l'evacuació de les aigües de pluja. El parc, al no disposar d'una xarxa de drenatge adequada, pateix greus problemes d'entollament, generat també perquè en diverses zones el sauló s'ha contaminat amb argiles i ha perdut la seva permeabilitat.

A més, les zones constituïdes per paviment de sauló estan força malmeses. Així com també les diferents vorades interiors estan força deteriorades (desnivells, peces mogudes, trencades, etc.).

Les peces que conformen les vorades del parc estan constituïdes per pedra de Montjuïc, i per tant són de difícil substitució.

Molts límits de parterres presenten un estat precari, amb moltes peces desnivellades i deteriorades, o bé amb manca de peces. També n'hi ha amb mancances de vegetació i absència de límits de les zones plantades.

Les reixes de recollida d'aigües no compleixen els requeriments normatius dels diferents departaments de l'ajuntament, especialment els corresponents a Barcelona Cicle de l'Aigua.

La cobertura de la xarxa de reg es millorable. Existeixen zones on el reg genera bassals en el sauló.

Hi ha moltes arquetes que es troben dins la zona de parterres o bé interferint amb els seus límits.

En l'accés de vehicles de la zona sud-oest del parc hi ha zones molt malmeses degut a que alguns vehicles intenten sortejar les barreres de control existents.

### 3.2. DESCRIPCIÓ DE LA PROPOSTA

A continuació es descriuen les actuacions que es realitzaran al parc:

- Millora dels paviments granulars que constitueixen el parc.
- Tractament del sauló, incloent la millora de l'estabilitat mitjançant sauló amb additius i la recuperació de la permeabilitat en les zones on ha quedat contaminat per la presència d'argiles.
- Remodelació de les vorades del parc que estiguin deteriorades.
- Remodelació dels límits dels parterres, estabilitzant les vorades i posant-les a nivell, així com substituint totes aquelles peces que estiguin força deteriorades.
- Adequació a normativa de les reixes de recollida d'aigües.
- Aplicació de l'estratègia residu zero, que pretén aconseguir que tots els residus que es generin durant el procés s'integrin d'una manera o un altra a la resta del parc.
- Millora de la capacitat de drenatge del parc.

- Remodelació dels camins d'accés a la Plaça d'Armes, des de la zona de la Font i la Cascada.
- Actuació de millora d'elements vegetals i restauració dels parterres.

### **3.3. FASES CONSTRUCTIVES**

Les obres s'executaran en quatre fases amb equip de direcció i coordinació de seguretat únic. El procediment constructiu de les diferents fases serà semblant. A continuació s'anomenen els elements comuns:

- 1- Implantació en obra i treballs previs
- 2- Retirada i trasllat dels elements urbans afectats
- 3- Enderrocs i treballs previs
- 4- Excavacions de la caixa de paviment actual amb supervisió d'arqueologia
- 5- Repàs xarxa de reg
- 6- Adequació reixes a normativa
- 7- Col·locació graves drenants
- 8- Col·locació tubs de dren
- 9- Execució nou paviment de sauló estabilitzat o natural en funció de la zona
- 10- Actuacions jardineria
- 11- Recol·locació elements urbans

#### 4. DESCRIPCIÓ DE L'ENTORN

L'espai objecte del present projecte ocupa l'àmbit corresponent al Parc de la Ciutadella de Barcelona.



## **5. IDENTIFICACIÓ I AVALUACIÓ DELS VECTORS AMBIENTALS AFECTATS PER L'OBRA**

### **5.1. POBLACIÓ I USUARIS**

#### **Utilitat per a la població**

La remodelació objecte d'aquest projecte té un impacte positiu pels usuaris del Parc. La millora a de l'estat del paviment permetrà un millor desplaçament en l'àmbit d'actuació.

#### **Alteració del benestar de veïns, vianants i de l'activitat econòmica i d'empreses**

L'actuació en el Parc de la Ciutadella no tindrà un gran impacte, ja que els entorns del Parc estaran sempre habilitats pel pas dels usuaris del Parc i vianants.

#### **Patrimoni cultural**

En fase d'execució, la incidència i molèsties seran les pròpies d'una obra d'aquestes característiques; no hi ha cap element urbà de patrimoni cultural.

Durant tota la fase d'excavació es realitzarà un seguiment per part d'arqueologia donat que l'àmbit d'actuació es troba en una zona amb un elevat nombre de restes arqueològiques.

### **5.2. RESIDUS**

Per determinar la incidència que tindrà l'obra, s'ha fet un estudi de la generació i la gestió dels residus d'obra, així com les principals mesures de prevenció i minimització que s'hi aplicaran.

Segons la normativa vigent, i a efectes de la seva posterior gestió, els residus de la construcció es classifiquen en 3 grans categories:

- Enderrocs: materials i substàncies que s'obtenen de l'operació d'enderrocs d'edifici, instal·lacions i obra de fàbrica en general.
- De la construcció: materials i substàncies de rebuig que s'originen en l'activitat de construcció

- D'excavació: terres, pedra o altres materials que s'originen en l'activitat d'excavació en el sòl. No es consideren residus les terres procedents d'excavacions que hagin de ser utilitzats com a rebliment a una altra obra autoritzada.

A més a més, també es poden classificar segons la seva toxicitat en residus no especials i residus especials. Cadascuna de les legislacions estableix la frontera entre un tipus de residu i l'altre.

- Residus no especials: Es considera residu no especial, tots els residus que no es classifiquen com a residus inerts o especials. Dins d'aquesta categoria també s'hi troben els residus inerts, que són aquells que no experimenten cap transformació física, química o biològica significativa. Exemples: formigó, fusta, vidre, envasos, mescles bituminoses sense quitrà d'hulla, materials d'aïllament, etc.
- Residus especials: Es considera residu especial, tot material sòlid, líquid o gas destinat a l'abocament, que conté en la seva composició alguna de les substàncies o matèries descrites específicament en l'àmbit d'aplicació de la Directiva 91/689/CE, de 12 de desembre relativa als residus peril·losos en quantitats o concentracions tal que representin un risc per a la salut humana, els recursos naturals i/o el medi ambient. Exemples: olis de motor, dissolvents, mescles bituminoses amb quitrà d'hulla, pintures, etc.

#### **Generació de residus**

Tal i com ja s'ha comentat, el propi projecte parteix del principi de minimització de residus.

A l'obra de millora del Parc de la Ciutadella de Barcelona, bàsicament es generen residus d'enderrocs de la pavimentació, que majoritàriament són residus inerts, que no modifiquen les seves propietats físiques o químiques al llarg del temps.

Els volums de residus estimats producte de les demolicions són els següents:

- Enderroc paviments 9.131,02 m<sup>3</sup>

Pel que fa als residus de la construcció (materials i substàncies de rebuig que s'originen en l'activitat de construcció), no se'n preveu una generació significativa. Aquests bàsicament són la resta d'envasos de pintures, els residus assimilables a la tipologia d'envasos municipals (paper i cartró, restes de menjar, vidre, envasos i rebuig), i els residus d'olis associats al bon funcionament de la maquinària i els residus de combustibles líquids associat a la maquinària o a algun possible grup generador.

En quant als elements urbans existents es preveu la seva retirada, transport a magatzem autoritzat per la propietat i la seva reposició (excepte quan l'estat de l'element o l'acompliment de la normativa ho impedeixi).

Segregació dels residus

Les obres porten implícitament associada la generació de residus, la manipulació de terres i runes i en conseqüència la generació d'embrutiment. És per això que el primer pas per reduir la incidència de producció de residus està en fer una bona segregació dels residus per així posteriorment fer-ne un tractament adequat a les fraccions determinades.

La obra afectarà directament a l'espai públic, però es delimitarà convenientment amb tanca d'obra l'àmbit afectat. Això ajudarà a que la generació de residus estigui acotada en un espai que no interferirà ni embrutarà directament l'espai públic. Igualment els contractistes hauran de protegir l'espai públic que es pugui veure afectat per l'obra, especialment després d'haver efectuat càrregues o descàrregues de materials que potencialment puguin embrutir.

Dins de la zona d'obra, que per qüestions de seguretat estarà perfectament delimitada, la gran fracció de residus que es generarà a l'obra seran residus no especials, que bàsicament estaran formats per sauló.

Un aspecte que permetrà a la segregació i posterior gestió d'aquests residus, és que l'obra es realitza en diferents fases. Això ajudarà a no tenir puntes a l'obra amb grans volums de residus a segregar i alhora permetrà reciclar alguns residus, com a materials de fases posteriors.

Finalment, a l'obra es crearan espais per segregar i emmagatzemar els residus, correctament identificats i separats per fraccions dins l'àmbit de l'obra, en contenidors especials o amb tanca perimetral.

En aquest sentit s'ha de disposar d'un llistat dels residus que s'hi generen, identificats per codi, segons el Catàleg Europeu de Residus vigents (codi CER). Segons aquest catàleg, els residus es classifiquen en especials i no especials. A continuació es mostra un llistat de residus, que caldrà ser revisat en el moment de realitzar l'obra:

| RESIDUS MAJORITARIS                                                              | Tipus de residu          | Codi CER | Tipus i subtipus de residu CER                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| - Excavació de terres                                                            | Especials i no especials | 1701     | Formigó, maons, teules i materials ceràmics: formigó (01), maons (02), teules (03), materials ceràmics (05), mescles d'aquests (07)                           |
|                                                                                  |                          | 1704     | Metalls, inclosos els seus aliatges: coure, bronze i llautó (01) alumini (02) plom (03) zinc (04) ferro i acer (05), estany (06) metalls mesclats (07)        |
|                                                                                  |                          | 1705     | Terra (inclosa la excavada de zones contaminades), pedres i llots de drenatge                                                                                 |
| RESIDUS MOLT PUNTUALS                                                            | Tipus de residu          | Codi CER | Tipus i subtipus de residu                                                                                                                                    |
| Restes d'envasos de pintures i restes de pintures                                | No especial              | 200128   | Pintures, tintes i adhesius i resines que no contenen substàncies perilloses                                                                                  |
| Residus assimilables a la tipologia municipal (paper, vidre, cartró, envasos...) | No especial              | 1501     | Envasos (inclosos els de la recollida selectiva municipal): (01-09) envasos de paper i cartró, plàstics, fusta, metàl·lics, compostos, mixtos, vidre i tèxtil |
| Residus d'olis de la maquinària                                                  | Especial                 | 1302     | Residus d'olis de motor, de transmissió hidràulica i lubricants                                                                                               |
| Residus de combustibles líquids                                                  | Especial                 | 1307     | Residus de combustibles líquids: fueloil i gasoil (01), benzina (02), altres combustibles incloses mescles (03)                                               |

Taula 2. Llistat de residus

Tots aquests residus hauran de ser segregats i emmagatzemats tal i com estableix la normativa per a la seva correcta gestió. Per això és molt important que els operaris prèviament tinguin una sessió informativa que informi exactament de com segregar els residus de l'obra.

### Gestió dels residus

La gestió dels residus generats a l'obra s'haurà de portar a terme a través d'una empresa inscrita al Registre General de Gestors de Residus de Catalunya.

Quan es tracti d'un residu especial a més s'haurà d'haver transportat al gestor autoritzat a través d'un transportista autoritzat per l'Agència de Residus.

### Aigües residuals sanitàries

Des del començament de l'obra es connectarà, si és possible a la xarxa de clavegueram públic, segons les instal·lacions provisionals d'obra que produeixin abocaments d'aigües brutes. En cas que no pogués ser de forma immediata, s'empraran sanitaris químics d'obra fins a la connexió a la xarxa de clavegueram.

Es minimitzarà el temps d'utilització dels lavabos químics.

## 5.3. MATERIALS

Els principals volums de nou material bàsicament són:

- Sauló: 2.710,82 m<sup>3</sup>
- Graves: 1.802,73 m<sup>3</sup>
- Cel·les drenants: 2.851,88 m<sup>3</sup>

Pel que fa a la correcta compra i emmagatzematge dels diferents materials, el fet que la rehabilitació es realitzi en diferents fases, ajuda a optimitzar-ne la seva gestió i emmagatzematge a l'obra.

## 5.4. ATMOSFERA

Per determinar la qualitat de l'atmosfera s'ha d'analitzar la incidència de les emissions atmosfèriques, la qualitat acústica i de les vibracions, la qualitat lumínica i la qualitat odorífera.

### Qualitat atmosfèrica

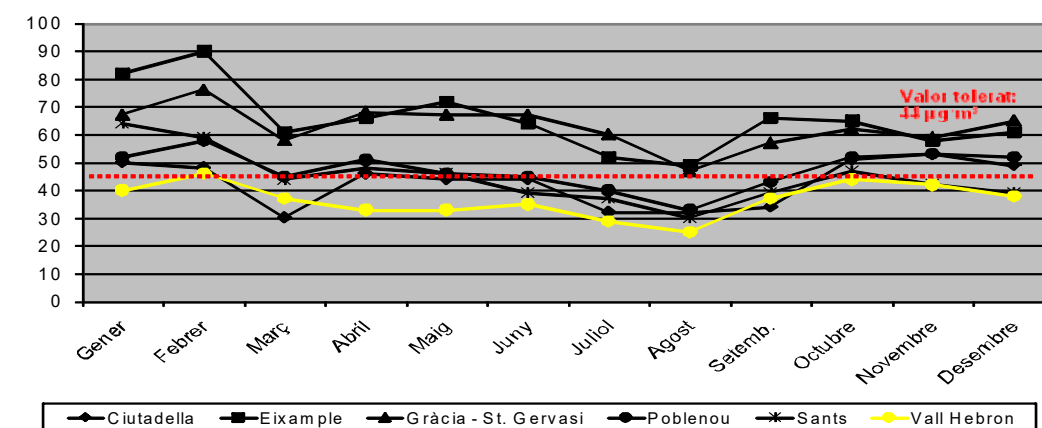
La contaminació atmosfèrica de Barcelona i el seu entorn és preocupant, s'han sobrepassat els nivells establerts per la legislació (Llei 22/1983, de 21 de novembre, de protecció de l'ambient atmosfèric) en PM<sub>10</sub> i NO<sub>x</sub> i la zona s'ha declarat de Protecció Especial de l'Ambient Atmosfèric (Decret 226/2006 de declaració de diferents municipis de les comarques del Barcelonès, el Vallès Oriental, el Vallès Occidental i el Baix Llobregat com a Zones de Protecció Especial de l'Ambient Atmosfèric), pel que s'ha aprovat Pla d'Actuació (El Pla d'actuació es va aprovar a través del Decret 152/2007) per a la millora de la qualitat de l'aire per tal de trobar mesures per reduir aquesta contaminació atmosfèrica.

Barcelona està inclosa dins de la Zona de Qualitat de l'aire 1 pels seus nivells de diòxid de nitrogen (NO<sub>2</sub>) i partícules en suspensió de diàmetre inferior a 10 micres (PM<sub>10</sub>). Aquests nivells donaren lloc a la declaració, pel Decret 226/2006 del Govern de la General, de que 15 municipis es declarassin zona de protecció especial i a l'aprovació mitjançant el Decret 152/2007 del Pla d'actuació per a restablir els nivells de qualitat de l'aire envers aquests contaminants.

Barcelona disposa d'una Xarxa de Vigilància i Prevenció de la Contaminació Atmosfèrica (XVPCA) amb 10 estacions distribuïdes per tota la ciutat, i diferenciades en funció de si mesuren la qualitat del fons urbà (Ciutadella, Vall Hebron, IES Goya – Parc del Guinardó, Zona Universitària i Lluís Solé i Sabarís), estacions de trànsit moderat (Poblenou i Sants) i estacions de trànsit molt intens (Gràcia – Sant Gervasi, Eixample i Plaça Universitat).

L'estació més propera a l'àmbit de l'obra és la de Ciutadella.

Pel que fa a la variabilitat anual, es pot veure un patró similar en totes les estacions, on els mesos on es registren els nivells més baixos de NO<sub>2</sub> són el març i l'agost, mentre que els mesos amb uns nivells més elevats són el gener i febrer.



Pel que fa als nivells de PM<sub>10</sub> durant l'any 2008, el nivell mitjà anual és 33 µgr/m<sup>3</sup> mentre que el límit està situat a 40 µgr/m<sup>3</sup>.

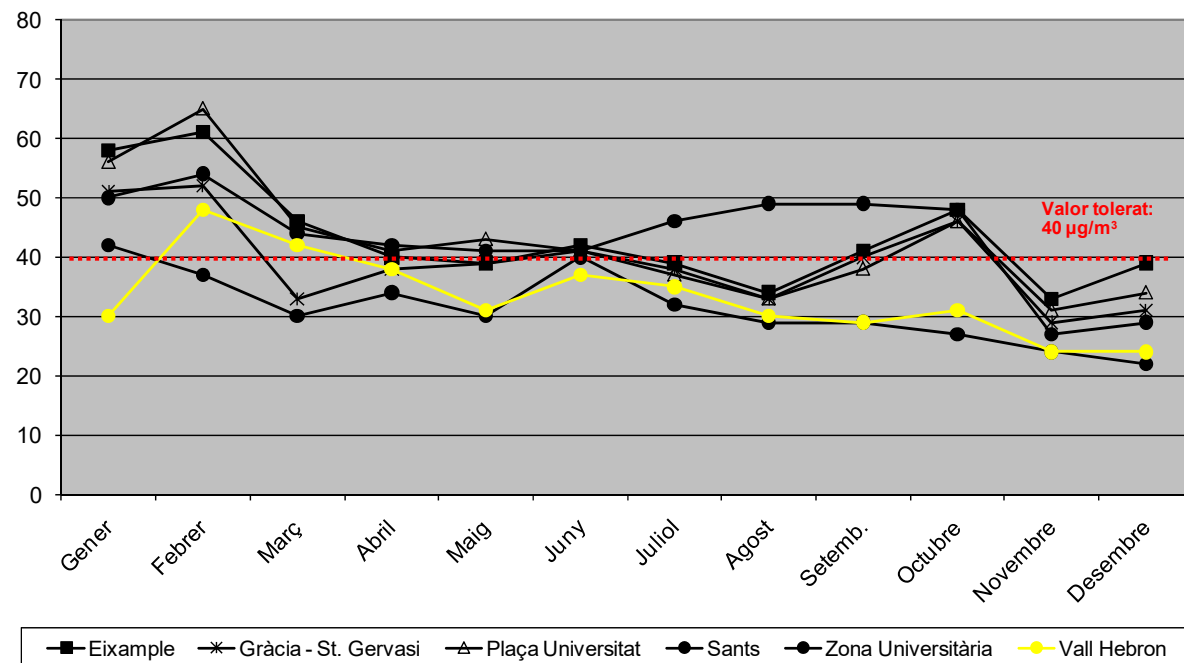


Figura 6. Nivells mitjans mensuals PM10 durant el 2008

Pel que fa a la variabilitat anual, es pot veure un patró similar en totes les estacions, on els mesos on es registren els nivells més baixos de PM<sub>10</sub> són el novembre i el desembre, mentre que els mesos amb uns nivells més elevats són el gener, febrer i el març.

Pel que fa a l'afecció que comportarà les obres a l'entorn, es preveu una generació important de pols, i un increment de les partícules en suspensió en l'aire en el procés de excavació, tall de peces de pavimentació i per la utilització de maquinària pesant.

Durant el procés d'assecat de les pintures s'emeten a l'ambient compostos orgànics volàtils (COV). Els COV són lleugerament tòxics per inhalació i, per tant, susceptibles d'afectar als treballadors de l'obra. Segons el tipus de pintura (composició dels dissolvents, additius, etc) s'han de prendre les mesures necessàries per no afectar a l'entorn ni als propis treballadors (com la utilització de mascaretes, ulleres, etc). Tal i com s'esmentava a l'apartat de residus, les restes de pintura han de ser recollides i transportades adequadament tal i com s'estableix pels residus especials.

## Emissions de CO<sub>2</sub>

A partir del mòdul mediambiental del TCQ s'ha estimat la quantitat de CO<sub>2</sub> que es preveu emetre a l'atmosfera durant el procés d'execució de l'obra.

Es preveu que s'emetin un total de 855.793,07 kg de CO<sub>2</sub>, dels quals 313.481,50 kg seran a causa de la maquinària i 542.311,57 kg seran a causa dels materials emprats en l'obra.

En les gràfiques i taules adjuntes es pot observar com es distribueixen aquestes emissions per àmbit d'obra i tipologia de maquinària i material.

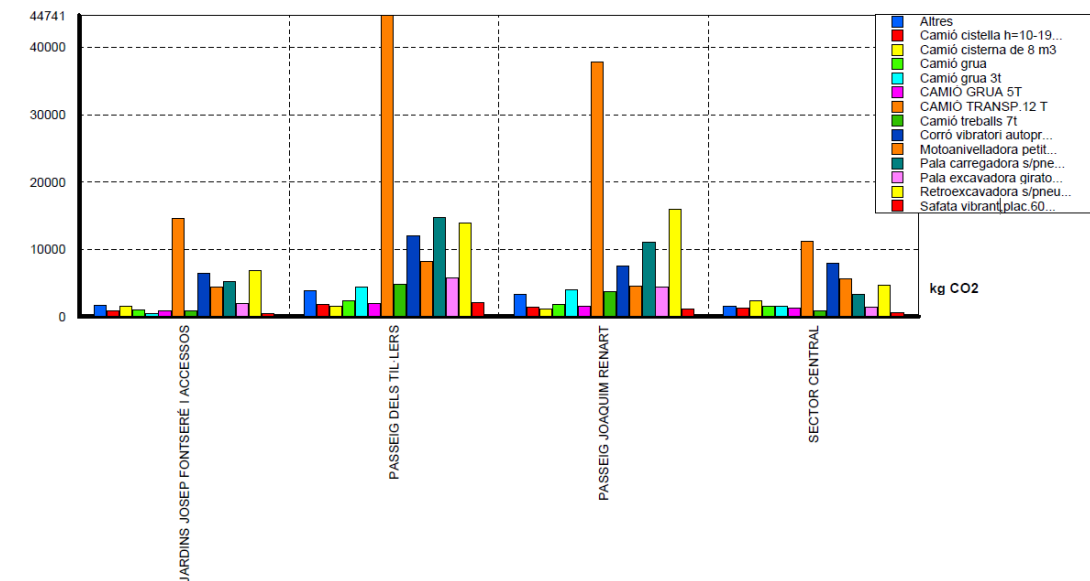


Figura 7. Emissions de CO2 previstes per la maquinària

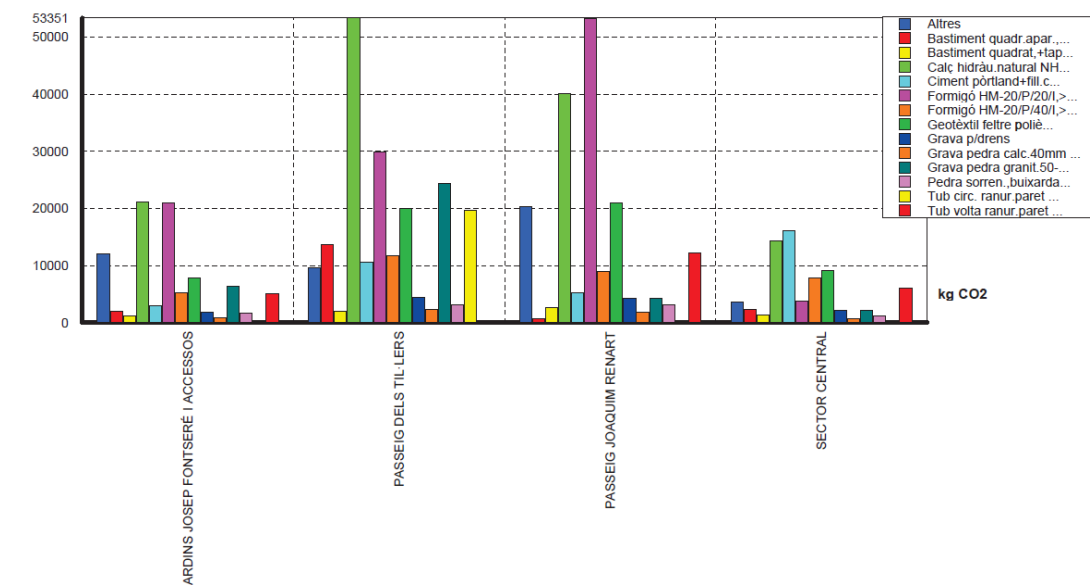


Figura 8. Emissions de CO2 previstes pels materials

|                                               | PASSEIG JOAQUIM RENART |             |               |               | JARDINS JOSEP FONTSERÉ I ACCESSOS |             |               |               | PASSEIG DELS TIL-LERS |             |               |               | SECTOR CENTRAL   |             |               |               | TOTAL             |                |
|-----------------------------------------------|------------------------|-------------|---------------|---------------|-----------------------------------|-------------|---------------|---------------|-----------------------|-------------|---------------|---------------|------------------|-------------|---------------|---------------|-------------------|----------------|
|                                               | kg CO2                 | % Cap       | % Mat         | % Pres        | kg CO2                            | % Cap       | % Mat         | % Pres        | kg CO2                | % Cap       | % Mat         | % Pres        | kg CO2           | % Cap       | % Mat         | % Pres        | kg CO2            |                |
| Camió cistella h=10-19m                       | 1.431,18               | 1,45 %      | 26,72 %       | 0,46 %        | 831,01                            | 1,77 %      | 15,52 %       | 0,27 %        | 1.846,68              | 1,51 %      | 34,48 %       | 0,59 %        | 1.246,51         | 2,76 %      | 23,28 %       | 0,40 %        | 5.355,38          | 1,71%          |
| Camió cisterna de 8 m3                        | 1.091,69               | 1,10 %      | 16,74 %       | 0,35 %        | 1.515,85                          | 3,22 %      | 23,25 %       | 0,48 %        | 1.606,34              | 1,32 %      | 24,63 %       | 0,51 %        | 2.306,75         | 5,10 %      | 35,38 %       | 0,74 %        | 6.520,63          | 2,08%          |
| Camió cisterna p/reg asf.                     | 3,86                   | 0,0039 %    | 55,14 %       | 0,0012 %      | 3,14                              | 0,0067 %    | 44,86 %       | 0,0010 %      |                       |             |               |               |                  |             |               |               | 7                 | 0,0022%        |
| Camió grua                                    | 1.804,96               | 1,82 %      | 26,72 %       | 0,58 %        | 1.048,04                          | 2,23 %      | 15,52 %       | 0,33 %        | 2.328,98              | 1,91 %      | 34,48 %       | 0,74 %        | 1.572,06         | 3,48 %      | 23,28 %       | 0,50 %        | 6.754,04          | 2,15%          |
| Camió grua 3t                                 | 3.935,98               | 3,97 %      | 38,24 %       | 1,26 %        | 454,15                            | 0,96 %      | 4,41 %        | 0,14 %        | 4.427,98              | 3,62 %      | 43,01 %       | 1,41 %        | 1.475,99         | 3,26 %      | 14,34 %       | 0,47 %        | 10.294,10         | 3,28%          |
| CAMIÓ GRUA 5T                                 | 1.504,14               | 1,52 %      | 26,72 %       | 0,48 %        | 873,37                            | 1,86 %      | 15,52 %       | 0,28 %        | 1.940,82              | 1,59 %      | 34,48 %       | 0,62 %        | 1.310,05         | 2,90 %      | 23,28 %       | 0,42 %        | 5.628,38          | 1,80%          |
| CAMIÓ TRANSP.12 T                             | 37.790,40              | 38,16 %     | 34,85 %       | 12,06 %       | 14.653,59                         | 31,13 %     | 13,51 %       | 4,67 %        | 44.740,23             | 36,63 %     | 41,26 %       | 14,27 %       | 11.241,99        | 24,85 %     | 10,37 %       | 3,59 %        | 108.426,21        | 34,59%         |
| CAMIÓ TRANSP. 7 T                             | 1.331,57               | 1,34 %      | 32,92 %       | 0,42 %        | 786,61                            | 1,67 %      | 19,45 %       | 0,25 %        | 1.311,08              | 1,07 %      | 32,41 %       | 0,42 %        | 615,88           | 1,36 %      | 15,23 %       | 0,20 %        | 4.045,14          | 1,29%          |
| Camió treballs 7t                             | 3.714,72               | 3,75 %      | 36,64 %       | 1,18 %        | 804,61                            | 1,71 %      | 7,94 %        | 0,26 %        | 4.739,25              | 3,88 %      | 46,75 %       | 1,51 %        | 878,49           | 1,94 %      | 8,67 %        | 0,28 %        | 10.137,07         | 3,23%          |
| Compactador duplex manual,700 kg              | 172,75                 | 0,17 %      | 28,43 %       | 0,055 %       | 130,19                            | 0,28 %      | 21,43 %       | 0,042 %       | 244,51                | 0,20 %      | 40,25 %       | 0,078 %       | 60,1             | 0,13 %      | 9,89 %        | 0,019 %       | 607,55            | 0,19%          |
| Compressor+dos martells pneumàtics            | 326,3                  | 0,33 %      | 32,00 %       | 0,10 %        | 97,08                             | 0,21 %      | 9,52 %        | 0,031 %       | 558,96                | 0,46 %      | 54,82 %       | 0,18 %        | 37,26            | 0,082 %     | 3,65 %        | 0,012 %       | 1.019,60          | 0,33%          |
| Compressor+quatre martells pneumàtics         | 51,81                  | 0,052 %     | 100,00 %      | 0,017 %       |                                   |             |               |               |                       |             |               |               |                  |             |               |               | 51,81             | 0,017%         |
| Corró vibratori autopropulsat pneumàtic       | 9,36                   | 0,0095 %    | 72,17 %       | 0,0030 %      | 3,61                              | 0,0077 %    | 27,83 %       | 0,0012 %      |                       |             |               |               |                  |             |               |               | 12,97             | 0,0041%        |
| Corró vibratori autopropulsat,12-14t          | 7.504,33               | 7,58 %      | 22,14 %       | 2,39 %        | 6.482,54                          | 13,77 %     | 19,13 %       | 2,07 %        | 11.966,95             | 9,80 %      | 35,31 %       | 3,82 %        | 7.940,75         | 17,56 %     | 23,43 %       | 2,53 %        | 33.894,57         | 10,81%         |
| Dúmpier 1,5t,hidràulic                        | 21,55                  | 0,022 %     | 82,79 %       | 0,0069 %      | 4,48                              | 0,0095 %    | 17,21 %       | 0,0014 %      |                       |             |               |               |                  |             |               |               | 26,03             | 0,0083%        |
| Escombradora autopropulsada                   | 2,64                   | 0,0027 %    | 55,11 %       | 8,43E-04 %    | 2,15                              | 0,0046 %    | 44,89 %       | 6,86E-04 %    |                       |             |               |               |                  |             |               |               | 4,79              | 0,0015%        |
| Estenedora p/paviment mescla bitum.           | 12,69                  | 0,013 %     | 72,18 %       | 0,0040 %      | 4,89                              | 0,010 %     | 27,82 %       | 0,0016 %      |                       |             |               |               |                  |             |               |               | 17,58             | 0,0056%        |
| Formigonera 165l                              | 239,4                  | 0,24 %      | 26,63 %       | 0,076 %       | 135,03                            | 0,29 %      | 15,02 %       | 0,043 %       | 343,84                | 0,28 %      | 38,25 %       | 0,11 %        | 180,62           | 0,40 %      | 20,09 %       | 0,058 %       | 898,89            | 0,29%          |
| Formigonera 250l                              | 31,59                  | 0,032 %     | 33,68 %       | 0,010 %       | 4,42                              | 0,0094 %    | 4,71 %        | 0,0014 %      | 42,87                 | 0,035 %     | 45,71 %       | 0,014 %       | 14,91            | 0,033 %     | 15,90 %       | 0,0048 %      | 93,79             | 0,030%         |
| Fresadora pavim.,càrr.aut.                    | 26,29                  | 0,027 %     | 55,13 %       | 0,0084 %      | 21,4                              | 0,045 %     | 44,87 %       | 0,0068 %      |                       |             |               |               |                  |             |               |               | 47,69             | 0,015%         |
| Màquina tallajunts disc diamant p/paviment    | 8,71                   | 0,0088 %    | 55,13 %       | 0,0028 %      | 7,09                              | 0,015 %     | 44,87 %       | 0,0023 %      |                       |             |               |               |                  |             |               |               | 15,8              | 0,0050%        |
| Mesc.cont. sacs                               | 1,7                    | 0,0017 %    | 100,00 %      | 5,43E-04 %    |                                   |             |               |               |                       |             |               |               |                  |             |               |               | 1,7               | 5,42E-04%      |
| Minicarregadora s/pneumàtics 2-5,9t           | 52,4                   | 0,053 %     | 100,00 %      | 0,017 %       |                                   |             |               |               |                       |             |               |               |                  |             |               |               | 52,4              | 0,017%         |
| REGADORA SOBRE PNEUMÀTICS+ACCES.ANIVELL.      | 284,03                 | 0,29 %      | 33,01 %       | 0,091 %       | 61,53                             | 0,13 %      | 7,15 %        | 0,020 %       | 447,74                | 0,37 %      | 52,03 %       | 0,14 %        | 67,18            | 0,15 %      | 7,81 %        | 0,021 %       | 860,48            | 0,27%          |
| Motoanivelladora petita                       | 4.559,27               | 4,60 %      | 19,92 %       | 1,45 %        | 4.434,22                          | 9,42 %      | 19,37 %       | 1,41 %        | 8.259,33              | 6,76 %      | 36,09 %       | 2,63 %        | 5.634,03         | 12,46 %     | 24,62 %       | 1,80 %        | 22.886,85         | 7,30%          |
| Motoserra                                     | 30,12                  | 0,030 %     | 43,12 %       | 0,0096 %      | 6,52                              | 0,014 %     | 9,33 %        | 0,0021 %      | 26,09                 | 0,021 %     | 37,35 %       | 0,0083 %      | 7,12             | 0,016 %     | 10,19 %       | 0,0023 %      | 69,85             | 0,022%         |
| Pala carregadora s/pneumàtics 15-20t          | 10.993,36              | 11,10 %     | 32,06 %       | 3,51 %        | 5.151,98                          | 10,95 %     | 15,02 %       | 1,64 %        | 14.786,47             | 12,10 %     | 43,12 %       | 4,72 %        | 3.363,13         | 7,44 %      | 9,81 %        | 1,07 %        | 34.294,94         | 10,94%         |
| Pala excavadora giratoria s/pneumàtics 15-20t | 4.336,80               | 4,38 %      | 32,37 %       | 1,38 %        | 1.887,03                          | 4,01 %      | 14,08 %       | 0,60 %        | 5.731,03              | 4,69 %      | 42,77 %       | 1,83 %        | 1.444,64         | 3,19 %      | 10,78 %       | 0,46 %        | 13.399,50         | 4,27%          |
| Regle vibratori                               | 49,06                  | 0,050 %     | 82,77 %       | 0,016 %       | 10,21                             | 0,022 %     | 17,23 %       | 0,0033 %      |                       |             |               |               |                  |             |               |               | 59,27             | 0,019%         |
| Retroexcavadora amb martell trencador         | 676,87                 | 0,68 %      | 26,72 %       | 0,22 %        | 393,02                            | 0,83 %      | 15,52 %       | 0,13 %        | 873,38                | 0,71 %      | 34,48 %       | 0,28 %        | 589,53           | 1,30 %      | 23,28 %       | 0,19 %        | 2.532,80          | 0,81%          |
| Retroexcavadora s/pneumàtics 8-10t            | 15.941,54              | 16,10 %     | 38,61 %       | 5,09 %        | 6.765,22                          | 14,37 %     | 16,39 %       | 2,16 %        | 13.878,75             | 11,36 %     | 33,62 %       | 4,43 %        | 4.700,75         | 10,39 %     | 11,39 %       | 1,50 %        | 41.286,26         | 13,17%         |
| Safata vibrant,plac.60cm                      | 1.086,07               | 1,10 %      | 26,28 %       | 0,35 %        | 452,79                            | 0,96 %      | 10,96 %       | 0,14 %        | 2.050,65              | 1,68 %      | 49,61 %       | 0,65 %        | 543,62           | 1,20 %      | 13,15 %       | 0,17 %        | 4.133,13          | 1,32%          |
| Sold.làm.PVC,manual,aire cal.                 |                        |             |               |               | 42,08                             | 0,089 %     | 100,00 %      | 0,013 %       |                       |             |               |               |                  |             |               |               | 42,08             | 0,013%         |
| Talladora, disc de carborún.                  | 0,24                   | 2,42E-04 %  | 7,45 %        | 7,75E-05 %    | 0,55                              | 0,0012 %    | 17,08 %       | 1,74E-04 %    | 1,31                  | 0,0011 %    | 40,68 %       | 4,17E-04 %    | 1,12             | 0,0025 %    | 34,78 %       | 3,59E-04 %    | 3,22              | 0,0010%        |
| <b>TOTAL</b>                                  | <b>99.027,38</b>       | <b>100%</b> | <b>31,59%</b> | <b>31,59%</b> | <b>47.068,40</b>                  | <b>100%</b> | <b>15,01%</b> | <b>15,01%</b> | <b>122.153,24</b>     | <b>100%</b> | <b>38,97%</b> | <b>38,97%</b> | <b>45.232,48</b> | <b>100%</b> | <b>14,43%</b> | <b>14,43%</b> | <b>313.481,50</b> | <b>100,00%</b> |

|                                                                  | PASSEIG JOAQUIM RENART |             |               |               | JARDINS JOSEP FONTSERÉ I ACCESSOS |             |               |               | PASSEIG DELS TIL-LERS |             |               |               | SECTOR CENTRAL   |             |               |               | TOTAL             |                |
|------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------|---------------|---------------|-----------------------------------|-------------|---------------|---------------|-----------------------|-------------|---------------|---------------|------------------|-------------|---------------|---------------|-------------------|----------------|
|                                                                  | kg CO2                 | % Cap       | % Mat         | % Pres        | kg CO2                            | % Cap       | % Mat         | % Pres        | kg CO2                | % Cap       | % Mat         | % Pres        | kg CO2           | % Cap       | % Mat         | % Pres        | kg CO2            |                |
| Aigua                                                            | 25,54                  | 0,014 %     | 23,48 %       | 0,0047 %      | 18,53                             | 0,021 %     | 17,04 %       | 0,0034 %      | 40,47                 | 0,020 %     | 37,21 %       | 0,0075 %      | 24,22            | 0,034 %     | 22,27 %       | 0,0045 %      | 108,76            | 0,020%         |
| dr.apar.,+tapa,fos.dúctil p/pou reg.,abat.,pas D=700mm,D400      | 756,8                  | 0,43 %      | 4,05 %        | 0,14 %        | 2.018,13                          | 2,26 %      | 10,81 %       | 0,37 %        | 13.622,36             | 6,66 %      | 72,97 %       | 2,51 %        | 2.270,39         | 3,21 %      | 12,16 %       | 0,42 %        | 18.667,68         | 3,44%          |
| tapa,fos.dúctil p/pericó serv.,recolzada,pas 400x400mm,C250      | 2.680,44               | 1,51 %      | 37,25 %       | 0,49 %        | 1.199,15                          | 1,34 %      | 16,67 %       | 0,22 %        | 1.975,06              | 0,97 %      | 27,45 %       | 0,36 %        | 1.340,22         | 1,90 %      | 18,63 %       | 0,25 %        | 7.194,87          | 1,33%          |
| Calç aèria hidratada CL 90-S, en sacs                            | 802,08                 | 0,45 %      | 78,77 %       | 0,15 %        | 216,24                            | 0,24 %      | 21,23 %       | 0,040 %       |                       |             |               |               |                  |             |               |               | 1.018,32          | 0,19%          |
| Calç hidràul.natural NHL 2,sacs                                  | 40.063,78              | 22,52 %     | 31,11 %       | 7,39 %        | 21.111,01                         | 23,65 %     | 16,39 %       | 3,89 %        | 53.349,57             | 26,08 %     | 41,42 %       | 9,84 %        | 14.274,46        | 20,21 %     | 11,08 %       | 2,63 %        | 128.798,82        | 23,75%         |
| Ciment blanc ram paleta BL 22,5X,sacs                            | 5                      | 0,0028 %    | 100,00 %      | 9,22E-04 %    |                                   |             |               |               |                       |             |               |               |                  |             |               |               | 5                 | 9,22E-04%      |
| Ciment portland+fill.calc. CEM II/B-L 32,5R,sacs                 | 5.218,73               | 2,93 %      | 14,96 %       | 0,96 %        | 2.891,53                          | 3,24 %      | 8,29 %        | 0,53 %        | 10.600,44             | 5,18 %      | 30,38 %       | 1,95 %        | 16.176,39        | 22,91 %     | 46,37 %       | 2,98 %        | 34.887,09         | 6,43%          |
| Clau acer                                                        | 6,09                   | 0,0034 %    | 2,78 %        | 0,0011 %      | 99,29                             | 0,11 %      | 45,32 %       | 0,018 %       | 106,6                 | 0,052 %     | 48,66 %       | 0,020 %       | 7,11             | 0,01%       | 3,25 %        | 0,0013 %      | 219,09            | 0,040%         |
| Condicionador sòl de polímers+fertilitz.+oligoelem.              |                        |             |               |               | 10,05                             | 0,011 %     | 100,00 %      | 0,0019 %      |                       |             |               |               |                  |             |               |               | 10,05             | 0,0019%        |
| Desencofrant                                                     | 2.304,45               | 1,30 %      | 58,16 %       | 0,42 %        | 604,22                            | 0,68 %      | 15,25 %       | 0,11 %        | 259,95                | 0,13 %      | 6,56 %        | 0,048 %       | 793,91           | 1,12 %      | 20,04 %       | 0,15 %        | 3.962,53          | 0,73%          |
| Emul.bitum.catiònica p/reg adh.C60B3/B4 ADH(ECR-1)               | 300,85                 | 0,17 %      | 55,13 %       | 0,055 %       | 244,88                            | 0,27 %      | 44,87 %       | 0,045 %       |                       |             |               |               |                  |             |               |               | 545,73            | 0,10%          |
| Emul.bitum.catiònica p/reg imp.C60BF4 IMP,fluid.>3%              | 150,43                 | 0,085 %     | 55,13 %       | 0,028 %       | 122,44                            | 0,14 %      | 44,87 %       | 0,023 %       |                       |             |               |               |                  |             |               |               | 272,87            | 0,050%         |
| Form.no estructural HNE-15/P/20                                  | 343,4                  | 0,19 %      | 100,00 %      | 0,063 %       |                                   |             |               |               |                       |             |               |               |                  |             |               |               | 343,4             | 0,063%         |
| Formigó HM-20/B/20/1,≥=200kg/m3 ciment                           | 297,07                 | 0,17 %      | 100,00 %      | 0,055 %       |                                   |             |               |               |                       |             |               |               |                  |             |               |               | 297,07            | 0,055%         |
| Formigó HM-20/P/20/1,≥=200kg/m3 ciment                           | 53.167,15              | 29,88 %     | 49,33 %       | 9,80 %        | 21.000,95                         | 23,53 %     | 19,49 %       | 3,87 %        | 29.821,04             | 14,58 %     | 27,67 %       | 5,50 %        | 3.779,66         | 5,35 %      | 3,51 %        | 0,70 %        | 107.768,80        | 19,87%         |
| Formigó HM-20/P/40/1,≥=200kg/m3 ciment                           | 9.021,09               | 5,07 %      | 26,72 %       | 1,66 %        | 5.238,05                          | 5,87 %      | 15,52 %       | 0,97 %        | 11.640,12             | 5,69 %      | 34,48 %       | 2,15 %        | 7.857,08         | 11,13 %     | 23,28 %       | 1,45 %        | 33.756,34         | 6,22%          |
| Geotèxtil feltre polièst. no teix.lligat mecàn.,190-200g/m2      | 21.029,13              | 11,82 %     | 36,21 %       | 3,88 %        | 7.864,37                          | 8,81 %      | 13,54 %       | 1,45 %        | 20.003,08             | 9,78 %      | 34,45 %       | 3,69 %        | 9.171,85         | 12,99 %     | 15,79 %       | 1,69 %        | 58.068,43         | 10,71%         |
| Grànuls EPS,2-3 mm,10 kg/m3                                      |                        |             |               |               | 1.351,13                          | 1,51 %      | 46,62 %       | 0,25 %        | 1.450,60              | 0,71 %      | 50,05 %       | 0,27 %        | 96,71            | 0,14 %      | 3,34 %        | 0,018 %       | 2.898,44          | 0,53%          |
| Grava p/drens                                                    | 4.288,77               | 2,41 %      | 33,99 %       | 0,79 %        | 1.788,01                          | 2,00 %      | 14,17 %       | 0,33 %        | 4.395,46              | 2,15 %      | 34,83 %       | 0,81 %        | 2.146,69         | 3,04 %      | 17,01 %       | 0,40 %        | 12.618,93         | 2,33%          |
| Grava pedra calc.40mm p/forms.                                   | 1.760,98               | 0,99 %      | 31,11 %       | 0,32 %        | 927,92                            | 1,04 %      | 16,39 %       | 0,17 %        | 2.344,94              | 1,15 %      | 41,42 %       | 0,43 %        | 627,42           | 0,89 %      | 11,08 %       | 0,12 %        | 5.661,26          | 1,04%          |
| Grava pedra granit.20mm p/forms.                                 | 292,44                 | 0,16 %      | 33,69 %       | 0,054 %       | 40,87                             | 0,046 %     | 4,71 %        | 0,0075 %      | 396,81                | 0,19 %      | 45,71 %       | 0,073 %       | 138,01           | 0,20 %      | 15,90 %       | 0,025 %       | 868,13            | 0,16%          |
| Grava pedra granit.50-70mm                                       | 4.322,81               | 2,43 %      | 11,64 %       | 0,80 %        | 6.315,47                          | 7,08 %      | 17,00 %       | 1,16 %        | 24.400,32             | 11,93 %     | 65,69 %       | 4,50 %        | 2.105,72         | 2,98 %      | 5,67 %        | 0,39 %        | 37.144,32         | 6,85%          |
| Làmina PVC n/resist.intemp.,g=1.5mm,s/arm.                       |                        |             |               |               | 577,39                            | 0,65 %      | 100,00 %      | 0,11 %        |                       |             |               |               |                  |             |               |               | 577,39            | 0,11%          |
| Llata fusta pi                                                   |                        |             |               |               | 42,29                             | 0,047 %     | 46,61 %       | 0,0078 %      | 45,41                 | 0,022 %     | 50,05 %       | 0,0084 %      | 3,03             | 0,0043 %    | 3,34 %        | 5,58E-04 %    | 90,73             | 0,017%         |
| plat,290x140x100mm,p/revestir,categoria I,HD,UNE-EN 771-1        | 204,09                 | 0,11 %      | 34,09 %       | 0,038 %       | 394,57                            | 0,44 %      | 65,91 %       | 0,073 %       |                       |             |               |               |                  |             |               |               | 598,66            | 0,11%          |
| Mesc.bit.AC 16 surf B 50/70D,granul.granític                     | 3.254,59               | 1,83 %      | 81,83 %       | 0,60 %        | 722,48                            | 0,81 %      | 18,17 %       | 0,13 %        |                       |             |               |               |                  |             |               |               | 3.977,07          | 0,73%          |
| Mesc.bit.AC 22 base B 50/70G,granul.granític                     | 1.014,02               | 0,57 %      | 55,12 %       | 0,19 %        | 825,53                            | 0,92 %      | 44,88 %       | 0,15 %        |                       |             |               |               |                  |             |               |               | 1.839,55          | 0,34%          |
| Mort.ram paleta M5,granel,(G) UNE-EN 998-2                       | 1.521,30               | 0,86 %      | 54,56 %       | 0,28 %        | 410,29                            | 0,46 %      | 14,72 %       | 0,076 %       | 308,87                | 0,15 %      | 11,08 %       | 0,057 %       | 547,67           | 0,78 %      | 19,64 %       | 0,10 %        | 2.788,13          | 0,51%          |
| Mort.ram paleta M5,sacs,(G) UNE-EN 998-2                         | 40,01                  | 0,022 %     | 8,46 %        | 0,0074 %      | 52,37                             | 0,059 %     | 11,08 %       | 0,0097 %      | 321,5                 | 0,16 %      | 68,01 %       | 0,059 %       | 58,87            | 0,083 %     | 12,45 %       | 0,011 %       | 472,75            | 0,087%         |
| Motlle metàl·lic p/encof.caix.emborn. 70x30x85cm,150 usos        | 2,73                   | 0,0015 %    | 7,33 %        | 5,03E-04 %    | 5                                 | 0,0056 %    | 13,42 %       | 9,22E-04 %    | 16,81                 | 0,0082 %    | 45,12 %       | 0,0031 %      | 12,72            | 0,018 %     | 34,14 %       | 0,0023 %      | 37,26             | 0,0069%        |
| P.p.accessoris p/columnes                                        | 7,76                   | 0,0044 %    | 26,71 %       | 0,0014 %      | 4,51                              | 0,0051 %    | 15,52 %       | 8,31E-04 %    | 10,02                 | 0,0049 %    | 34,49 %       | 0,0018 %      | 6,76             | 0,0096 %    | 23,27 %       | 0,0012 %      | 29,05             | 0,0054%        |
| Panot quatre pastilles gris 20x20x4cm,cl.1a,preu sup.            | 1.258,68               | 0,71 %      | 100,00 %      | 0,23 %        |                                   |             |               |               |                       |             |               |               |                  |             |               |               | 1.258,68          | 0,23%          |
| Peça mort.ciment blanc 20x20x8cm,p/rigo.                         | 42,66                  | 0,024 %     | 100,00 %      | 0,0079 %      |                                   |             |               |               |                       |             |               |               |                  |             |               |               | 42,66             | 0,0079%        |
| Pedra granít.,serra+flamej.,p/vorada,20x25cm                     | 555,19                 | 0,31 %      | 100,00 %      | 0,10 %        |                                   |             |               |               |                       |             |               |               |                  |             |               |               | 555,19            | 0,10%          |
| Pedra sorren.,buiardada,2cantellsarrodd.,p/vorada,10x25cm        | 3.192,40               | 1,79 %      | 34,61 %       | 0,59 %        | 1.730,92                          | 1,94 %      | 18,77 %       | 0,32 %        | 3.162,14              | 1,55 %      | 34,29 %       | 0,58 %        | 1.137,43         | 1,61 %      | 12,33 %       | 0,21 %        | 9.222,89          | 1,70%          |
| Pedra sorren.,buiardada,2cantellsarrodd.,p/vorada,15x40cm        |                        |             |               |               |                                   |             |               |               | 2.613,37              | 1,28 %      | 100,00 %      | 0,48 %        |                  |             |               |               | 2.613,37          | 0,48%          |
| Plafó met.acer,200usos,p/estreb.ras.fond.=3m,estamp.extens.      | 1.360,30               | 0,76 %      | 100,00 %      | 0,25 %        |                                   |             |               |               |                       |             |               |               |                  |             |               |               | 1.360,30          | 0,25%          |
| Post fusta pi,3usos                                              |                        |             |               |               | 53,76                             | 0,060 %     | 46,62 %       | 0,0099 %      | 57,71                 | 0,028 %     | 50,04 %       | 0,011 %       | 3,85             | 0,0055 %    | 3,34 %        | 7,09E-04 %    | 115,32            | 0,021%         |
| Puntal rodó fusta D=7-9cm,h=2-2,5m,3usos                         | 6,54                   | 0,0037 %    | 100,00 %      | 0,0012 %      |                                   |             |               |               |                       |             |               |               |                  |             |               |               | 6,54              | 0,0012%        |
| Sauló garbellat                                                  | 3.030,27               | 1,70 %      | 100,00 %      | 0,56 %        |                                   |             |               |               |                       |             |               |               |                  |             |               |               | 3.030,27          | 0,56%          |
| Sorra p/morters                                                  | 316,83                 | 0,18 %      | 32,63 %       | 0,058 %       | 160,97                            | 0,18 %      | 16,58 %       | 0,030 %       | 391,04                | 0,19 %      | 40,27 %       | 0,072 %       | 102,18           | 0,14 %      | 10,52 %       | 0,019 %       | 971,02            | 0,18%          |
| Sorra pedra calc. p/forms.                                       | 880,49                 | 0,49 %      | 31,11 %       | 0,16 %        | 463,96                            | 0,52 %      | 16,39 %       | 0,086 %       | 1.172,47              | 0,57 %      | 41,42 %       | 0,22 %        | 313,71           | 0,44 %      | 11,08 %       | 0,058 %       | 2.830,63          | 0,52%          |
| Sorra pedra granit. p/forms.                                     | 122,64                 | 0,069 %     | 33,69 %       | 0,023 %       | 17,14                             | 0,019 %     | 4,71 %        | 0,0032 %      | 166,4                 | 0,081 %     | 45,71 %       | 0,031 %       | 57,87            | 0,082 %     | 15,90 %       | 0,011 %       | 364,05            | 0,067%         |
| Sorra pedra granit.p/morters                                     | 104,32                 | 0,059 %     | 6,61 %        | 0,019 %       | 143,44                            | 0,16 %      | 9,09 %        | 0,026 %       | 404,24                | 0,20 %      | 25,62 %       | 0,075 %       | 925,84           | 1,31 %      | 58,68 %       | 0,17 %        | 1.577,84          | 0,29%          |
| Sorra rentada 0,1-0,5 mm                                         | 2.015,81               | 1,13 %      | 51,98 %       | 0,37 %        | 421,74                            | 0,47 %      | 10,87 %       | 0,078 %       | 936,86                | 0,46 %      | 24,16 %       | 0,17 %        | 503,9            | 0,71 %      | 12,99 %       | 0,093 %       | 3.878,31          | 0,72%          |
| Tauló fusta pi p/10 usos                                         | 4,79                   | 0,0027 %    | 100,00 %      | 8,84E-04 %    |                                   |             |               |               |                       |             |               |               |                  |             |               |               | 4,79              | 8,83E-04%      |
| Tra vegetal categoria alta,conduct.elèctr.<0,8dS/m,sacs 0,8m3    |                        |             |               |               | 48,38                             | 0,054 %     | 100,00 %      | 0,0089 %      |                       |             |               |               |                  |             |               |               | 48,38             | 0,0089%        |
| Tub circ. ranur.paret doble PVC,D=200mm                          |                        |             |               |               |                                   |             |               |               | 19.601,41             | 9,58 %      | 100,00 %      | 3,61 %        |                  |             |               |               | 19.601,41         | 3,61%          |
| Tre nominal de paret massissa de color teula amb l'interior llis |                        |             |               |               | 4.203,08                          | 4,71 %      | 100,00 %      | 0,78 %        |                       |             |               |               |                  |             |               |               | 4.203,08          | 0,78%          |
| Tub volta ranur.paret simp. PVC,D=160mm                          | 12.141,75              | 6,82 %      | 52,15 %       | 2,24 %        | 5.061,96                          | 5,67 %      | 21,74 %       | 0,93 %        |                       |             |               |               | 6.077,39         | 8,61 %      | 26,10 %       | 1,12 %        | 23.281,10         | 4,29%          |
| Vel poliet.,g=250µm,240g/m2                                      |                        |             |               |               | 848,04                            | 0,95 %      | 46,62 %       | 0,16 %        | 910,48                | 0,45 %      | 50,05 %       | 0,17 %        | 60,7             | 0,086 %     | 3,34 %        | 0,011 %       | 1.819,22          | 0,34%          |
| <b>TOTAL</b>                                                     | <b>177.914,20</b>      | <b>100%</b> | <b>32,81%</b> | <b>32,81%</b> | <b>89.250,06</b>                  | <b>100%</b> | <b>16,46%</b> | <b>16,46%</b> | <b>204.525,55</b>     | <b>100%</b> | <b>37,71%</b> | <b>37,71%</b> | <b>70.621,76</b> | <b>100%</b> | <b>13,02%</b> | <b>13,02%</b> | <b>542.311,57</b> | <b>100,00%</b> |



### Qualitat acústica i vibracions

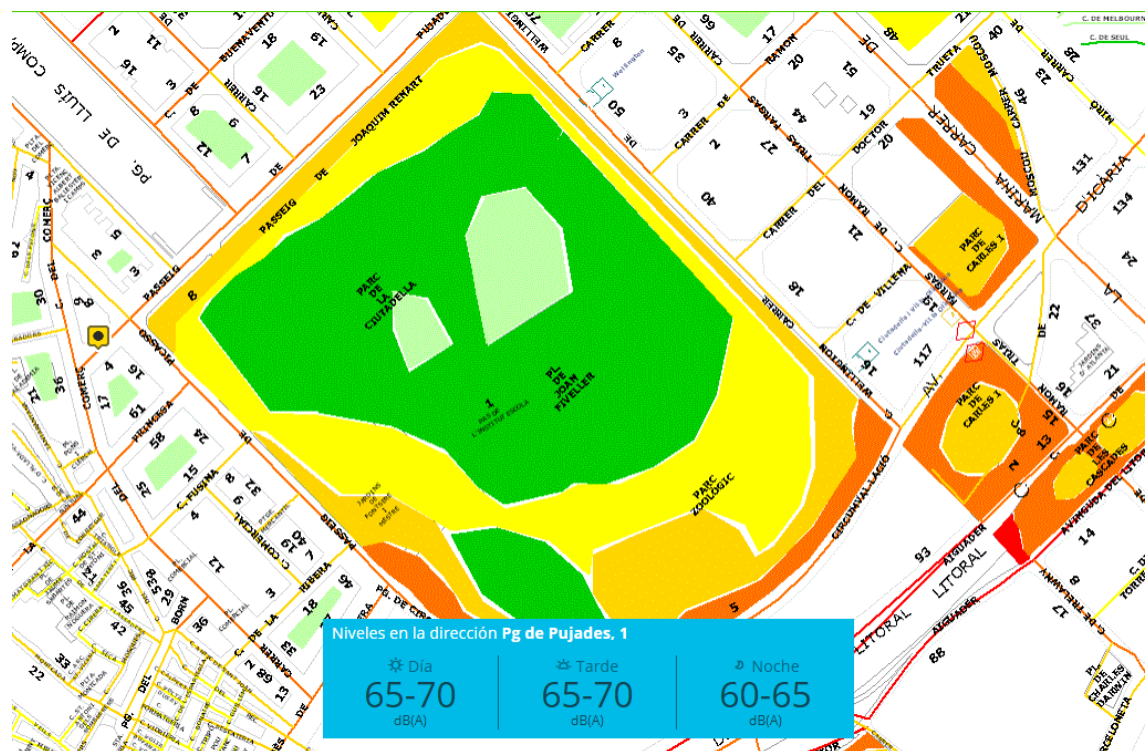
L'Ajuntament de Barcelona recentment ha aprovat el nou Mapa de soroll de la ciutat, on avalua els nivells de soroll en els períodes de dia, tarda i nit mitjançant la combinació de simulacions acústiques i mesures sòniques.

Per a l'elaboració el nou mapa de soroll, s'han utilitzat simultàniament dos mètodes: la simulació i el mesurament de nivells de soroll. En total, s'han realitzat 2.309 mesures de curta durada i 109 de llarga durada.

Els nivells de soroll s'indiquen amb quatre índexs diferents, en funció de la franja horària: Ld (període diürn, de 7h a 21h), Le (període vespre, de 21h a 23h), Ln (període nocturn, de 23h a 7h), i Lden (nivell equivalent ponderat dia-vespre-nit).

La principal causa de soroll de Barcelona està íntimament lligada amb el volum de trànsit. Tenint en compte que l'àmbit es situa a un entorn urbanitzat i les carreteres de l'entorn tenen IMDs altes els nivells de soroll són alts.

Segons el Mapa Estratègic de Soroll de Barcelona, a l'àmbit del Parc de la Ciutadella, els nivells sonors durant el període de dia i tarda oscil·len entre els 65-70 dB(A), mentre que en el període nit els nivells són de 60-65 dB(A).



En fase d'obra es preveu un increment dels nivells de soroll, però aquests hauran de respectar els límits establerts de l'Ordenança General de Medi Ambient Urbà de l'Ajuntament de Barcelona. Per altra banda, cal destacar que les obres no es realitzaran mai en període nocturn, poden minimitzar les afeccions als veïns més propers en les hores de descans nocturn.

### Qualitat lumínica

Pel que fa a les característiques de l'enllumenat, s'ha de tenir en compte que les obres es realitzaran minimitzant l'afectació.

L'impacte tant a la fase d'obra com a la fase d'explotació serà limitat i confinat a l'entorn dels edificis veïns.

### Qualitat odorífera

Durant les obres no es preveu cap tipus d'afecció de la qualitat odorífera de l'entorn.

## 5.5. SÒL I SUBSÒL

Durant les obres de excavació i pavimentació es prendran les mesures necessàries per tal de no afectar ni el sòl ni el subsòl.

## 5.6. HIDROLOGIA

No es produiran efectes negatius sobre el medi degut a que les obres es realitzen en medi urbà, afectant puntualment la superfície d'actuació.

D'altra banda, certes operacions de manteniment de la maquinària (canvis d'oli, rentat de formigoneres) generen residus que poden resultar força contaminants si no es gestionen correctament.

Totes aquestes activitats requereixen l'aplicació de mesures preventives adaptades a la tipologia d'afecció potencial i a les característiques implícites a cada obra.

Aquestes situacions poden arribar a provocar importants acumulacions de sediments en la xarxa de drenatge urbà si no s'estableixen mesures preventives al respecte.

### **Afectació als sistemes de drenatge superficial**

Per tal de minimitzar l'impacte sobre el sòl i la hidrologia, s'adequarà un espai per a la neteja de canaletes que s'haurà de restituir-ne al estat inicial, abans de la seva adequació final. Les cubes de formigó es mantindran netes i en bon estat, i la seva neteja no es realitzarà a l'obra sinó a planta.

### **Afectació als sistemes hídrics subterranis**

No es preveu cap afectació als sistemes hídrics subterranis

### **Consums d'aigua**

No es considera que l'actuació objecte d'aquest projecte suposi un augment de l'aigua utilitzada en la zona d'obra.

Es preveu que el subministrament d'aigua potable per la instal·lació provisional d'obra disposi d'un comptador i que es realitzi la xarxa corresponent cap a l'interior de l'obra.

## **5.7. ENERGIA**

Respecte al subministrament d'energia elèctrica com a instal·lació provisional d'obra, cal dir que prèvia consulta a la companyia subministradora d'electricitat i havent obtingut el permís corresponent, es procedirà a executar l'escomesa provisional d'obra, col·locant la companyia els seus comptadors, des de els quals el Contractista Principal procedirà a muntar la resta de la instal·lació elèctrica de subministrament a l'obra, conforme al Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió, segons projecte d'instal·lador autoritzat. La potència elèctrica necessària per al provisional d'obra és de 20-30 kW.

## **5.8. FLORA I FAUNA**

### **Hàbitats i vegetació**

Estan previstes una sèrie d'actuacions en l'arbrat del Parc; com serien la retirada i trasllat d'alguns d'ells a lloc autoritzat per la propietat i la plantació de nous.

Durant la fase inicial de retirada d'elements urbans i arbrat, cal protegir l'arbrat afectat per l'obra deixant al seu voltant una franja de 2 metres de zona no ocupada. Per tant, en aquesta zona, que inclou l'escocell, no s'hi podrà fer abassegament materials ni s'hi col·locaran casetes d'obra ni hi transitarà maquinària.

Està prohibit clavar rètols sobre el tronc o branques dels arbres. S'ha d'evitar obrir rases a menys d'1 metre de l'escocell dels arbres. En cas que no sigui possible, les rases a menys d'1 metre s'obriran manualment i, en cas d'haver de tallar arrels, serà necessària la supervisió de la Direcció de Serveis d'Espais Verds.

En cas que l'obra afecti parcialment un arbre, caldrà contactar amb el Departament d'Informació de Projectes i Recepcions de la Direcció de Serveis d'Inversions i Espai Vial per tal de planificar l'operació més adequada per la seva protecció: trasplantament, poda de la part que afecta, etc.

### **Fauna**

Per les característiques de la obra, no es preveu que hi hagi afectació a la fauna de la zona.

## **5.9. PAISATGE**

### **Impacte visual**

Durant l'execució de l'obra es preveu un impacte lleu sobre el paisatge degut a que els abassegaments de materials i maquinària es realitzaran dins de l'àmbit d'obra.

## **6. MESURES CORRECTORES**

Un cop identificats i avaluats els possibles efectes de l'obra en els diferents vectors ambientals, s'especifiquen les mesures preventives i correctores per tal de minimitzar l'impacte ambiental sobre l'entorn.

Cal recordar que moltes de les mesures que s'inclouen en la memòria estan regulades per llei, i per tant són d'obligat compliment. A més de les mesures ja establertes per la normativa sectorial

vigent, a continuació també es plantegen altres mesures o pautes per tal de ser contemplades ja des de fase de projecte. Els aspectes ambientals avaluats són els següents:

- Afecció a la població, a la seva mobilitat
- La generació de residus i l'embrutiment que pot ocasionar l'obra
- La contaminació atmosfèrica, mitjançant els fums, els gasos, la pols, el soroll i les vibracions
- L'afecció a les aigües i al sòl
- L'afecció als espais verds i al paisatge
- I aquells aspectes ambientals que per les característiques pròpies de l'entorn o de l'obra són rellevants pel projecte.

Així, per cada vector s'identifiquen les mesures que estan previstes en el projecte, ja sigui en la memòria, en la documentació gràfica, en el pressupost o en els annexes, així com es justifica, si és el cas, els motius pels quals no es plantegen algunes de les mesures correctores previstes en el manual d'elaboració de la memòria ambiental. Addicionalment, s'identifiquen també un conjunt de mesures que no es troben implícitament en el projecte per la seva tipologia, ja que generalment es tracta de mesures més aviat de comportament o bones pràctiques en l'execució de l'obra.

Per altra banda, pel bon desenvolupament de l'obra no és suficient amb les mesures a adaptar en els diferents vectors, ja que és tant o més important com es duen a terme les diferents actuacions. Per això s'afegeix un apartat on es defineixen les bases per a un pla de formació als operaris, que a efectes pràctics es pot aplicar ampliant els continguts de la formació que habitualment es dona en termes de seguretat i salut.

## **6.1. POBLACIÓ**

Per tal de minimitzar l'alteració del benestar de veïns, vianants i de l'activitat econòmica i d'empreses es preveuen les mesures que s'anuncien a continuació.

### **Avaluació de barreres arquitectòniques**

Facilitar passos pels vianants degudament senyalitzats per tal de no interferir en l'accessibilitat de la població i usuaris afectats.

Com a línia d'acció ambiental en el disseny del projecte constructiu es planteja rebutjar les barreres arquitectòniques, tenint en compte l'accés de persones amb minusvalideses.

La informació a la població es canalitzarà a través dels representants de la població (Ajuntament, associacions), mitjans de comunicació (radio, premsa) i s'atendran particularment les consultes dels afectats que així ho requereixin. Tots els serveis que es vegin afectats hauran de ser restituïts.

Està prohibit col·locar a les vies urbanes qualsevol tipus d'obstacles, objectes, o fer-hi instal·lacions que limitin o facin perillosa la lliure circulació de vianants o vehicles, en especial les que dificulten els desplaçaments de les persones amb mobilitat reduïda, d'acord amb la Llei 20/1991, de 25 de novembre, de promoció de l'accessibilitat i de supressió de barreres arquitectòniques.

El titular del permís o la persona que executi els treballs, obres o instal·lacions serà el responsable de prendre i mantenir les mesures de seguretat adients, en especial el què es refereix a la vigilància, delimitació, protecció, senyalització i il·luminació d'obstacles.

Per evitar possibles accidents a tercers, es col·locaran les oportunes senyals d'advertència de sortida i d'entrada de camions, de limitació de velocitat, als vials, a les distàncies reglamentàries. Es senyalitzaran els accessos de l'obra, prohibint-se el pas a tota persona aliena a la mateixa, col·locant-se en el seu cas els tancaments oportuns. El personal responsable de l'obra s'encarregarà, al seu càrrec, de dirigir les operacions d'entrada i sortida, avisant als vianants a fi d'evitar accidents. Fora de l'àmbit del tancament de l'obra no podran estacionar-se vehicles ni maquinària d'obra, excepte a la reserva de càrrega i descàrrega de l'obra quan existeixi zona d'aparcament a la calçada.

Per raons econòmiques, l'obra es planificarà en el menor temps possible reduint, en conseqüència, les afeccions en fase d'execució.

### **Avaluació del trànsit, accessibilitat de vianants i vehicles**

Els contenidors se situaran dins de l'àmbit tancat d'obra, de manera que no hi ha afectació a la circulació de vianants o vehicles ni la sensibilitat de la circulació. En tot cas s'hauran de respectar els criteris d'amplada de pas dels passos de vianants adaptats.

L'espai delimitat per l'obra es preveu que sigui suficient per absorbir el moviment de vehicles que l'obra generarà. En qualsevol cas,

- Senyalitzar clarament les zones d'obra a las diferents fases de actuació.
- Dins la zona de la fase d'actuació no es podran estacionar vehicles particulars no vinculats directament a l'execució de l'obra. Si no hi ha espai suficient dins de l'àmbit del tancament de l'obra per acollir els camions en espera, caldrà preveure i habilitar un espai adequat per a aquest fi fora de l'obra.
- Les operacions de càrrega i descàrrega s'executaran dins de l'àmbit del tancament de l'obra.
- Quan això no sigui possible, s'estacionarà el vehicle en el punt més proper a la tanca de l'obra, es desviaran els vianants fora de l'àmbit d'actuació, s'ampliarà el perímetre tancat de l'obra i es prendran les mesures següents:
- Es protegirà el pas de vianants amb tanques metàl·liques de 200 x 100 cm, delimitant el camí per tots dos costats i es col·locarà la senyalització que correspongui. Acabades les operacions de càrrega i descàrrega, es retiraran les tanques metàl·liques i es netejarà el paviment.
- Es controlarà la descàrrega dels camions formigonera a fi d'evitar abocaments sobre la calçada.

És important que no apareguin problemes d'accés a cap punt de l'obra. Està prohibit col·locar qualsevol tipus d'obstacles o d'objectes, o fer-hi instal·lacions que limitin, dificultin o facin perillosa la lliure circulació de vianants o vehicles.

Es reposarà adequadament la senyalització horitzontal afectada i es construiran guals adaptats en els passos afectats per l'obra.

La construcció de l'obra es portarà a terme tenint en compte, en tot moment, les indicacions establertes en l'Estudi de Seguretat.

## 6.2. RESIDUS

Tal i com ja s'ha apuntat a l'apartat de diagnosi, a continuació s'enumeren les principals mesures correctores en l'àmbit dels residus, que s'ha estructurat en 4 blocs: neteja de l'obra, gestió de residus, segregació dels residus a l'obra i residus especials.

Val a dir que la majoria d'aquestes mesures ja estan recollides a l'annex d'Estudi de gestió de residus, o bé n'hi ha d'altres que estan implicades directament en la gestió pròpia de l'obra, i que

directament no es troben ni en el text ni els plànols, però que formen part de la pràctica habitual de les obres.

### *Neteja de l'obra*

- Neteja de l'interior de l'obra. El contractista haurà de mantenir net de deixalles l'àmbit de l'obra, evitant les acumulacions i les restes de materials d'obra, com morter o sorres sobre l'espai públic de l'àmbit de l'obra, havent-se d'acumular mitjançant sacs o contenidors.
- Neteja de l'exterior de l'obra. Malgrat que es preveu una afecció molt reduïda, el contractista de les obres haurà de protegir l'espai públic que es pugui veure afectat per l'obra amb els mitjans que siguin necessaris, com per exemple tanques, lones, regs periòdics, etc. per tal d'impedir el seu embrutiment.
- Caldrà adoptar les mesures pertinents per evitar les roderes de fang sobre la xarxa viària a la sortida dels camions de l'obra.

### *Gestió de residus:*

Tota la gestió de residus està perfectament detallada en la normativa vigent, ja sigui l'estatal, l'autonòmica o la de l'Ajuntament de Barcelona. A continuació es realitza un resum de les principals mesures correctores derivades d'aquesta normativa i que són d'obligat compliment:

- La gestió dels residus generats a les obres es realitzarà d'acord amb el que disposa el Reial Decret 105/2008 d'1 de Febrer, pel que es regula la producció i gestió de residus de construcció i demolició, la Llei 15/2003, de 13 de juny, de modificació de la Llei 6/1993, de 15 de juliol, reguladora dels residus de la Generalitat de Catalunya. Tanmateix, s'hauran de tenir en compte les normatives i ordenances de l'Ajuntament de Barcelona.
- La gestió dels olis usats es realitzarà d'acord amb l'Ordre de 28 de febrer de 1989 del Ministeri d'Obres Públiques i Urbanisme i l'Ordre de 13 de juliol de 1990, per la que es regula la gestió dels olis usats, a més de l'Ordre de 6 de setembre de 1988, sobre prescripcions en el tractament i eliminació dels olis usats de la Generalitat de Catalunya.
- La gestió de runes i altres residus de la construcció es realitzarà d'acord amb el que estableix el Decret 161/2001, de 12 de juny, de modificació del Decret 201/1994, de 26 de juliol, regulador de runes i altres residus de la construcció.

- El contractista estarà obligat a recollir, transportar i dipositar adequadament les runes i demés materials d'obra, estant específicament prohibit abocar-los en indrets externs a les àrees habilitades per aquesta finalitat. En el Pla de Gestió Ambiental es concreta un llistat dels abocadors autoritzats per aquest tipus de residus més pròxims a l'àmbit de l'obra.

#### *Segregació dels residus a l'obra*

- Delimitar àrees de transvasament concretes i mantenir-les ben il·luminades, netes i sense obstacles.
- Preveure espais per a l'emmagatzematge provisional dels residus prèviament classificats.
- Protegir els residus reutilitzables contra les accions que els poden malmetre.
- Vetllar perquè les condicions d'emmagatzematge siguin les òptimes.
- Pel que fa als residus plàstics, metàl·lics, cartrons i fustes, assimilables als domèstics, es prioritzarà la seva valorització en obra, essent necessari habilitar 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.
- Finalment, tots els residus no perillosos hauran de ser retirats pel transportista i gestor autoritzat. El contractista haurà de facilitar a l'Administració competent les dades de l'empresa gestora i els fulls de seguiment dels residus retirats, degudament complimentats.

#### *Residus especials*

- Els residus perillosos olis usats i lubricants, combustibles líquids i restes de pintures s'hauran d'emmagatzemar separatament dels altres residus, en indrets estancs i a ser possible, tancats (per ex. fora de les zones de trànsit; sobre superfícies impermeabilitzades o cubetes de contenció; protegides de la pluja i raigs solars, casetes d'obra, bidons, contenidors específics) que evitin l'afecció del medi en cas de vessament o fuga accidental, i en enclavaments de fàcil accés. Les fraccions perilloses s'hauran d'etiquetar adequadament l'emmagatzematge, donat que aquest no podrà superar els sistemes d'estada en obra.

- Quedarà específicament prohibit el vessament directe dels olis i d'altres substàncies contaminants en aigües superficials, interiors, en aigües subterrànies, en la xarxa de clavegueram i en els sistemes de sanejament o evacuació de les aigües residuals.

#### *Aigües residuals sanitàries de serveis d'obra:*

- Des del començament de l'obra es connectarà, si és possible a la xarxa de clavegueram públic, segons les instal·lacions provisionals d'obra que produeixin abocaments d'aigües brutes. En cas que no pugués ser de forma immediata, s'empraran sanitaris químics d'obra fins a la connexió a la xarxa de clavegueram.
- El contractista assumirà el sistema de tractament o les mesures oportunes per evitar la contaminació provocada per l'ús de les instal·lacions de lavabos i dutxes. La proposta del contractista haurà de ser aprovada per la Direcció d'execució.
- S'ha de garantir el correcte funcionament del sistema de sanejament i regular els abocaments líquids a la xarxa en funció de les seves característiques físico-químiques i la correcta execució de les connexions de servei a la xarxa de clavegueram.
- L'estudi de Seguretat i Salut contempla les instal·lacions necessàries pel personal de l'obra (menjador, vestuaris, serveis).

### **6.3. MATERIALS**

Respecte als materials utilitzats a l'obra, a continuació es mostren les principals mesures correctores ordenades en 3 blocs: minimitzar l'ús del materials, la seva correcta planificació i prioritzar d'utilització de materials que incorporin criteris ambientals.

#### *Minimitzar el consum de materials:*

- El contractista haurà de vetllar per realitzar les compres ajustades a les necessitats del projecte i s'haurà de reservar una zona de l'obra per emmagatzemar els materials garantint les seves propietats i ordre fins al moment de l'aplicació. Per altra banda, s'hauran de planificar correctament les compres i gestionar els estocs per minimitzar el temps d'emmagatzematge i evitar així que els recursos es transformin en residus.
- El contractista haurà de vetllar perquè els materials es manipulin amb cura, utilitzant les eines adequades en cada cas. Els carretons i palets s'hauran de carregar de forma

adequada per tal que el transport no representi un perill potencial per a la seguretat dels treballadors i els materials no es malmetin.

#### *Planificació de l'obra*

La no planificació de l'obra acostuma a provocar sobrants que sovint no poden ser reutilitzats. A més, l'emmagatzematge de grans quantitats de materials en unes condicions poc favorables per a la seva conservació o durant un temps molt llarg pot provocar que aquests perdin les seves propietats inicials i resultin inservibles. Per això s'adoptaran les següents mesures:

- Comprar sense escreixos i garantir les propietats dels materials emmagatzemats perquè no es malmetin, acció que contribueix a minimitzar el consum de materials.
- Ajustar les necessitats de l'obra a les diferents fases en que s'ha planificat l'obra.
- Revisar els materials abans de la seva acceptació.
- Reduir al màxim les quantitats emmagatzemades, en especial pel que fa a les matèries perilloses.
- Establir un sistema de gestió d'estocs que garanteixi que els materials més antics siguin els primers a tenir sortida.
- Fomentar la utilització de material sobrant d'operacions anteriors.

#### *Sostenibilitat dels materials:*

- Prioritzar en cas que sigui viable l'ús de formigó amb àrid reciclat, sempre que es compleixin els requisits tècnics i econòmics. L'ús de formigó triturat com a àrid per a nous formigons permet reduir en un 3% les emissions de CO<sub>2</sub> i un 10% l'ús de primers matèries per la substitució de les graves.

## **6.4. ATMOSFERA**

### **Qualitat atmosfèrica**

Les mesures per minimitzar els efectes sobre la qualitat atmosfèrica es centren en la reducció de l'emissió de gasos i pols i en controlar les emissions de substàncies tòxiques fora de les instal·lacions de l'obra.

#### *Emissió de gasos i pols:*

Durant la realització de les obres es produirà un lleuger increment de les partícules en suspensió de l'aire, emissió de pols i altres contaminants atmosfèrics derivats de la demolició parcial d'algunes estructures, el moviment de terres i de la utilització de maquinària pesant.

A més, cal tenir en compte, tal i com s'ha descrit anteriorment, que l'àmbit d'actuació està dins la zona de protecció especial, degut als nivells elevats de diòxid de nitrogen (NO<sub>2</sub>) i de partícules en suspensió (PM<sub>10</sub>). És per això que s'adoptaran les següents mesures correctores:

- S'utilitzarà maquinària en bon estat (comprovant que disposen de la corresponent homologació CE i certificat d'aprovació de la inspecció tècnica de vehicles (ITV)), i els acopis dels materials es realitzaran en zones resguardades.
- Sempre que sigui possible, s'evitarà la generació de pols mitjançant regs o altres sistemes. L'amassament del formigó o del morter es farà amb la formigonera i mai directament sobre el paviment o la rasa.
- 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 amb lones les superfícies dels aplecs provisionals. Es faran recs periòdics d'aquelles parts de l'obra on es produeixin grans volums de pols.
- S'han de rentar les rodes dels vehicles d'obra per tal d'evitar generar pols.
- Si es detecta una important acumulació de pols a les zones urbanes o sobre la vegetació de les rodalies de l'àmbit del pàrquing, es procedirà a mullar regularment la part aèria per tal de dissoldre'n la pols.

#### *Controlar les emissions de substàncies tòxiques:*

- S'haurà de requerir que el personal d'obra treballi amb l'equip adequat i que aquest sigui homologat per tal que no es produeixin les emissions.

### **Qualitat odorífica**

No es plantegen mesures correctores per les emissions d'olors, ja que no es produirà cap procés que comporti un impacte rellevant en aquest vector.

### **Qualitat acústica**

En fase d'obra es produirà un augment dels nivells sonors (continus i puntuals) i de vibracions, degut a la utilització de maquinària d'obra i del transport de materials.

*Disminuir les molèsties per vibracions i sorolls:*

- Cal evitar qualsevol soroll innecessari, en cap cas superant els nivells sonors màxims establerts en la Llei de protecció contra la contaminació acústica.
- També es limitarà la velocitat dels vehicles d'obra, i la maquinària que s'utilitzi a l'obra haurà de disposar de la corresponent homologació CE o certificat de conformitat CE i placa en la qual s'indiqui el nivell màxim de potència acústica.

*Horari de l'obra:*

- Com a mesura preventiva, s'evitaran les obres en horari nocturn, s'utilitzarà maquinària en bon estat i amb els sistemes de silenciadors revisats, i es controlarà que l'emissió de soroll no superi en cap moment els nivells màxims permesos per l'Ordenança General de Medi Ambient de l'Ajuntament de Barcelona.
- L'horari de funcionament de la maquinària utilitzada en els treballs a l'espai públic i en les obres de construcció es fixa entre les 8 i les 20 hores de dilluns a divendres, allargant-se fins les 21 h els treballs que no utilitzin maquinària.

## **6.5. SÒL I SUBSÒL**

*Restauració i condicionament del terreny ocupat*

- Es procurarà que els voltants de l'obra estiguin nets de restes de materials i fang. Es controlarà que les rodes dels vehicles que entren i surten de l'obra no embrutin de fang, restes de formigó, l'entorn de l'obra.
- Finalitzades les obres, es retiraran les instal·lacions, elements i materials, deixant tots els espais ocupats per les obres en la mateixa situació en què es troba el seu entorn. L'adjudicatari de les obres o el titular de la llicència repararà, al seu càrrec, els desperfectes ocasionats per les obres.
- La reposició d'arbres, plantacions i jardins es farà d'acord amb la Direcció de Servei d'Inversions i Espai vial i la Direcció de Serveis d'Espais Verds de l'Àrea de Medi Ambient.

*Delimitació de l'obra*

- Les casetes i els contenidors es col·locaran a l'interior de l'àmbit delimitat pel tancament de l'obra.
- L'obra s'ajustarà a l'àmbit prèviament autoritzat. Qualsevol desviació o canvi s'haurà d'informar, documentar i aprovar prèviament, d'una manera preventiva. Les tanques d'obra delimitaran el perímetre de l'àmbit de l'obra.
- Només s'admetrà temporalment el desplaçament de tanques per fer treballs de càrrega i descàrrega de material, reduint-se la zona afectada al mínim imprescindible per fer aquesta tasca i exclusivament en l'interval de temps en què es realitzin.
- Les tanques seran metàl·liques i validades pel coordinador de seguretat i salut i/o director de l'obra. En cap cas no s'admetrà la cinta plàstica. El contractista vetllarà pel correcte estat de les tanques i del tancament.

*Afecció a les propietats físiques del sòl*

- En general, des de l'inici de l'obra s'ha d'evitar l'abocament o abandó d'objectes, de residus o altres deixalles fora dels llocs autoritzats, especialment cal estudiar la possible contaminació del sòl per l'abocament de productes contaminants procedents de la maquinària, vehicles i de les operacions amb formigó.
- Els sòls que allotjaran la maquinària (el Parc de Maquinària) hauran d'estar impermeabilitzats de tal manera que s'eviti la transmissió de substàncies de diferent naturalesa cap al terreny. Per tant, les operacions de manteniment (canvis d'oli, aplicació de lubricants, desgreixants) s'hauran d'executar sobre aquestes plataformes, que disposaran a més d'un sistema de drenatge o canaleta amb pendent suficient com per a transportar per gravetat els líquids residuals generats cap a una arqueta de recollida, impermeabilitzada i estanca, que acollirà finalment aquests residus. En qualsevol cas, s'evitarà el vessament i l'escorrentia d'olis i greixos, i demés residus líquids tòxics procedents del parc de maquinària, fora de dita superfície impermeabilitzada.
- L'abocament de restes de formigó a l'obra estarà prohibit. La neteja de cubes, com a tal, es farà a la planta. A l'obra únicament es podrà autoritzar la neteja de les canaletes de les cubes dels camions i, per fer-ho, s'adequarà un espai a l'obra, degudament senyalitzat. L'aigua resultant del rentat de canaletes s'utilitzarà preferiblement, com a rec pel curat del formigó. Si es condiciona un recipient per abocar-hi les aigües de neteja i el material sobrant (ubicat en un lloc concret i senyalitzat), haurà d'estar impermeabilitzat. Al final de

l'obra, o quan el recipient estigui ple, es gestionarà el residu mitjançant un gestor autoritzat.

- En el cas que no fos possible el compliment d'aquesta prescripció, es demanarà constància per escrit de que les restes de formigó han estat abocades en instal·lacions adients (a la pròpia central o en un centre específic mitjançant cubes de decantació).
- S'evitaran abocaments incontrolats de restes d'obra: neteja de formigoneres, olis, greixos, restes de manteniment de maquinària, additius.
- Es revisarà que la maquinària que treballa a l'obra no té fuites d'oli; en cas contrari s'haurà d'obligar a parar fins a la seva reparació. Si durant les obres es detecta un vessament subsuperficial, es procedirà a sanejar el sòl afectat substituint-lo per material granular. En cas que els canvis d'oli els realitzi una empresa autoritzada es conservaran els vals conforme aquests canvis s'han realitzar en una zona condicionada.
- Per tal que no es produeixin abocaments de substàncies al sòl ni al clavegueram s'establirà un seguiment específic durant el desenvolupament de l'obra. Tots els vehicles i màquines que s'utilitzin estaran al corrent de les inspeccions tècniques que els pertoquin.

## **6.6. HIDROLOGIA**

Per tal de minimitzar l'alteració que l'obra pugui causar sobre la hidrologia es preveuen les mesures següents:

### **Afectació als sistemes de drenatge superficials**

Es donarà compliment a la legislació vigent en referència a la prevenció i procediment d'abocaments i vessaments: Decret 130/2003 Reglament dels serveis públics de sanejament, Llei 6/1999 d'ordenació, gestió i tributació de l'aigua, Decret 83/1996 sobre mesures de regularització d'abocaments d'aigües residuals, RDL 1/2001 Llei d'Aigües, RD reglament Domini Públic Hidràulic, Reglament Metropolità d'Abocaments d'Aigües Residuals (Annex 15. Pla de Gestió Ambiental, apartats A i B).

Per tal d'evitar la contaminació de les aigües superficials i subterrànies, i d'acord amb la legislació vigent es procedirà a:

- No abocar a la xarxa municipal de sanejament de sorres, formigons, lletades de ciment, pedres, metalls, vidres, benzines, petroli, olis, greixos, pintures

- Netejar els residus de pintures, formigons, olis, benzines, que accidentalment hagin pogut quedar en contacte amb el terreny, i per tant susceptibles de ser absorbit per aquest

### **Qualitat de les aigües**

Cal mantenir netes i en bon estat les cubes de formigó, que han de netejar-se a planta, i disposar a l'obra d'un espai correctament habilitat per la neteja de les canaletes. Tal com s'explica en l'apartat d'identificació i avaluació d'impactes, els residus i aigües residuals derivats de la neteja de les canaletes han de ser gestionats correctament.

S'ha previst l'evacuació d'aigües negres i fecals. Des del començament de l'obra es connectarà, a la xarxa de clavegueram públic, segons les instal·lacions provisionals d'obra que produeixin abocaments d'aigües brutes. Si es produís algun retard a la obtenció del permís municipal de connexió, o si aquesta connexió no fos possible, s'haurà de realitzar a càrrec del contractista principal, una fossa sèptica o pou negre tractat amb bactericida. Es prioritzarà la connexió a la xarxa pública per tal de minimitzar el temps d'ús dels lavabos químics.

Tan sols es podran abocar efluentes directament al clavegueram si es compleixen els valors establerts per les legislacions vigents. L'únic ús que es realitza de l'aigua es el corresponent al servei de neteja i sanitari, per la qual cosa no es produeix cap tipus d'abocament de caràcter nociu a la xarxa de clavegueram públic.

En el cas d'utilitzar processos que generin llots, beurades, resines, s'haurà de disposar a l'obra d'algun element, que permeti el tractament físic o químic previ al seu aprofitament. En última instància, si les aigües no poden abocar-se a clavegueram, hauran de ser eliminades mitjançant camió cisterna i gestionades per un gestor autoritzat. En aquest últim cas, el contractista haurà d'aportar l'acreditació de l'empresa gestora i la documentació de seguiment de les aigües residuals que informin sobre el correcte destí i tractament de les mateixes.

En qualsevol cas però, les activitats auxiliars que comportin operacions o actuacions potencialment contaminants del medi hauran de disposar de mecanismes preventius que evitin alterar les condicions originals de l'entorn per possibles fuites o vessaments incontrolats.

D'altra banda, per tal d'evitar afectar la qualitat de les aigües, quedarà terminantment prohibit realitzar operacions de neteja de vehicles i maquinària d'obra, en el clavegueram proper a la zona, essent necessari efectuar dita operació en el recinte del parc de maquinària en les àrees habilitades per a tal activitat, mitjançant l'ús de mànegues.

Des del començament de l'obra es connectarà, si és possible, a la xarxa de clavegueram públic, segons les instal·lacions provisionals d'obra que produeixin abocaments d'aigües brutes. Si es

produís algun retard a la obtenció del permís municipal de connexió, o si aquesta connexió no fos possible, es tindrà que realitzar a càrrec del contractista principal, una fossa sèptica o pou negre tractat amb bactericida.

Per altra banda, el manteniment i funcionament de la maquinària es farà seguint les normes estipulades pel fabricant i complint amb la normativa vigent descrita al Plec de condicions de l'estudi, comptant amb tots els dispositius de seguretat i elements de protecció que s'assenyalen.

Com a mesura per protegir el sòl de l'erosió es preveu la realització de baixants per al es aigües pluvials.

#### *Drenatge*

Per tal de garantir el drenatge de l'aigua, i d'acord amb la legislació vigent, caldrà executar una connexió adequada a la xarxa municipal de clavegueram, que garanteixi l'evacuació de les aigües residuals i pluvials. Cal verificar el tipus de xarxa pública existent a la zona i evacuar les aigües residuals i pluvials en conseqüència.

#### *Consum d'aigua:*

Per tal d'avaluar el consum d'aigua de les unitats d'obra i minimitzar-ne el consum, d'acord amb la legislació vigent, caldrà que:

- Els aparells sanitaris instal·lats disposin de fluxors o dosificadors que redueixin el consum
- Les operacions de perforació per rotació que requereixin aigua s'hauran de fer minimitzant-ne el consum
- Les operacions de reg del terreny prèvies al formigonat sobre aquest s'han de fer controlant l'aigua utilitzada

En l'execució de l'obra es realitzarà, periòdicament, un seguiment del consum d'aigua real, procurant ajustar-lo a les necessitats raonables. Es farà una comparativa de consums d'aigua per les mateixes activitats, per tal de poder fer una avaluació del consum de cada unitat d'obra. Cal utilitzar l'aigua de manera racional, eficaç i eficient. Es tracta de conèixer el consum i detectar desviacions no justificades. S'han d'establir mesures de foment per l'estalvi d'aigua.

#### Afectació als sistemes hídrics subterranis:

Més enllà de les mesures que es preveuen i es descriuen en els apartats de sòl i subsòl i hidrologia, no es preveuen noves mesures correctores per minimitzar l'afectació als sistemes

hídrics subterranis, donat que no s'extreu aigua del subsòl. S'aplicaran mesures de reducció del consum d'aigua, però tota l'aigua utilitzada per les activitats serà aigua de xarxa (potable).

### **6.7. ENERGIA**

#### Consums d'energia:

Com a línia d'acció ambiental en el disseny del projecte constructiu es planteja afavorir la minimització del consum energètic i utilitzar materials de baix consum.

El contractista al llarg de l'obra realitzarà periòdicament un registre dels consums energètics per tal de poder prendre mesures correctores en cas que s'observin consums desmesurats.

Es col·locaran elements d'il·luminació eficients que seran operatius en hores de foscor. Se seleccionaran aquells elements que tinguin un consum energètic inferior. Les obres que afectin la calçada o que es trobin en carrers amb enllumenat públic insuficient, requeriran senyalització lluminosa en tot el perímetre tancat.

### **6.8. FLORA I FAUNA**

Afectació a les comunitats vegetals i/o animals:

#### *Afectació a comunitats vegetals*

Degut a la retirada d'arbres cal coordinar prèviament l'operació junt amb la Direcció de Serveis d'Inversions i Espai Vial de l'Àrea de Medi Ambient i seguir, en tot moment, el protocol de retirada establert per la Direcció de Serveis d'Espais Verds. A més, cinc dies abans d'efectuar el trasplantament o retirada de l'arbrat afectat per l'obra s'ha d'informar, a nivell de porteria, els veïns limítrofs, seguint el model de comunicat corporatiu facilitat per la Direcció de Serveis d'Espais Verds.

#### *Afectació a comunitats animals*

No es considera cap mesura correctora ja que no existeix cap afectació a comunitat d'animals.

### **6.9. PAISATGE**

L'impacte visual de les obres es reduït

Excepte el cartell d'obra, la possible col·locació d'altres rètols o cartelleres es regirà per l'Ordenança dels usos del paisatge urbà i haurà de ser autoritzada per l'Ajuntament.

Es tindrà cura que les zones d'emmagatzematge, les activitats auxiliars, no creïn un impacte visual important ni afectin a la població, tant interna com externa al recinte.

El contractista vetllarà pel correcte estat de conservació de les casetes, eliminant grafitis, publicitat il·legal i qualsevol altre element que deteriori el seu estat original.

#### **6.10. FORMACIÓ OPERARIS**

Caldrà estendre la formació dels operaris que es fa habitualment respecte a seguretat i salut i incorporar també:

- Explicació sobre els aspectes rellevants de la legislació que siguin d'interès per la correcta execució de l'obra. També es lliurarà un petit document amb el resum de les informacions ambientals més rellevants.
- Realització d'una sessió de formació per informar de la gestió ambiental que es farà a l'obra, en especial en els aspectes de gestió de residus, en la interpretació de la simbologia de perillositat i identificació dels residus, afecció a la hidrologia, sòl i subsòl, en accions per minimitzar el consum d'energia i en bones pràctiques ambientals generals en l'obra.
- Disposició d'un registre conforme s'ha fet aquesta formació i la signatura dels operaris que l'han rebut
- La freqüència d'aquesta formació serà com a mínim cada nova incorporació de personal, el responsable de seguretat, salut i medi ambient de l'obra podrà plantejar més sessions de formació si ho considera necessari
- La formació mínima del personal tècnic i de producció es detalla en el programa d'actuació en formació preventiva de l'estudi de seguretat i salut. Aquesta formació també es realitzarà per a cada una de les subcontractes que entri nova a l'obra, i es portarà un seguiment dels operaris que hagin rebut la formació esmentada.
- Coneixement i incentivació de l'aplicació de bones pràctiques a l'obra: minimització del consum d'aigua, consum energètic, afectació a la població, gestió correcta dels residus en l'obra, ús eficient de maquinària, etc.

- Per minimitzar consum d'aigua: Les unitats d'obra afectades són, principalment, les relacionades amb la compactació de terres, regs periòdics de l'entorn de l'obra i el curat del formigó (in-situ). Formació!
- Coneixement de les mesures preventives i correctores previstes en el projecte, especialment en l'estudi de seguretat i salut, el pla de gestió ambiental i la memòria ambiental de l'obra.

## 7. AVALUACIÓ GLOBAL I CONCLUSIÓ

En la present “Memòria Ambiental” s’han especificat les mesures correctores en fase d’obra per tal de prevenir o minimitzar els possibles impactes associats. S’ha avaluat l’afecció i s’han proposat mesures correctores en els següents aspectes ambientals: població, residus, materials, qualitat atmosfèrica, qualitat acústica, sòl i subsòl, hidrologia, energia, flora i fauna i paisatge. A més a més també s’ha donat especial rellevància a la formació dels operaris per tal de poder executar correctament les mesures previstes.

Finalment es conclou que avaluada l’afecció ambiental del Projecte de millora del Parc de la Ciutadella de Barcelona, suposa un impacte compatible sobre el seu entorn si es realitzen les mesures correctores proposades.

Barcelona, gener de 2023



Joan Portet Boixareu - Arquitecte