



Generalitat de Catalunya  
Departament de Política Territorial  
i Obres Públiques  
**Direcció General del Transport Terrestre**



CLAU ASSIGNADA

TÍTOL COMPLEMENTARI

DATA REDACCIÓ

TIPUS D'ESTUDI

XARXA

CLASSE D'OBRA

LÍNIA

DESIGNACIÓ

PUNTS QUILOMÈTRICS

LOCALITATS

DOCUMENTS

CONSULTOR

AUTOR

EXEMPLAR

TOM





## ÍNDEX

1. DEFINICIÓ, CARACTERÍSTIQUES I UBICACIÓ DEL PROJECTE.....	2
2. REQUISITS APLICABLES RESPECTE A LA LEGISLACIÓ D'IMPACTE AMBIENTAL.....	4
3. DIAGNOSI AMBIENTAL I DESCRIPCIÓ DEL MEDI.....	6
4. AVALUACIÓ AMBIENTAL D'IMPACTES.....	9
5. MESURES CORRECTORES I PREVENTIVES.....	12
6. PLANS DE VIGILÀNCIA AMBIENTAL.....	14

## ANNEXOS

Annex 1: PLÀNOL D'ESPAIS XARXA NATURA 2000

Annex 2: CERTIFICAT DE NO AFECCIÓ XARXA NATURA 2000

## 1. DEFINICIÓ, CARACTERÍSTIQUES I UBICACIÓ DEL PROJECTE

La línia L9 de Metro de Barcelona es la actuació més important del Pla Director d'infraestructures de Barcelona (PDI 2001-2010). Un dels principals objectius és el donar cobertura de metro a un territori amb alta densitat de població que genera gran mobilitat entre la part alta de Barcelona, el Barcelonès i el baix Llobregat, l'altre objectiu principal és potenciar l'increment de l'efecte de xarxa, amb un total de 14 nous intercanviadors (transbord amb totes les línies de TMB, FGC i RENFE). La conjunció d'aquests dos factors

implica la captació d'un flux de demanda important (100 milions de viatges anuals).

La nova línia creuarà Barcelona amb la finalitat de connectar barris de la ciutat amb gran demanda de transport públic, com l'eix Carles III – Ronda del Mig - Travessera de Dalt - Sagrera, i unirà Badalona i Santa Coloma de Gramenet amb la Zona d'Activitats Logístiques del Port (ZAL), la Zona Franca i l'Aeroport del Prat.

El número d'estacions es de 51, repartides al llarg dels 42.6 Km de longitud, convertint-la en la línia de metro més llarga d'Europa.

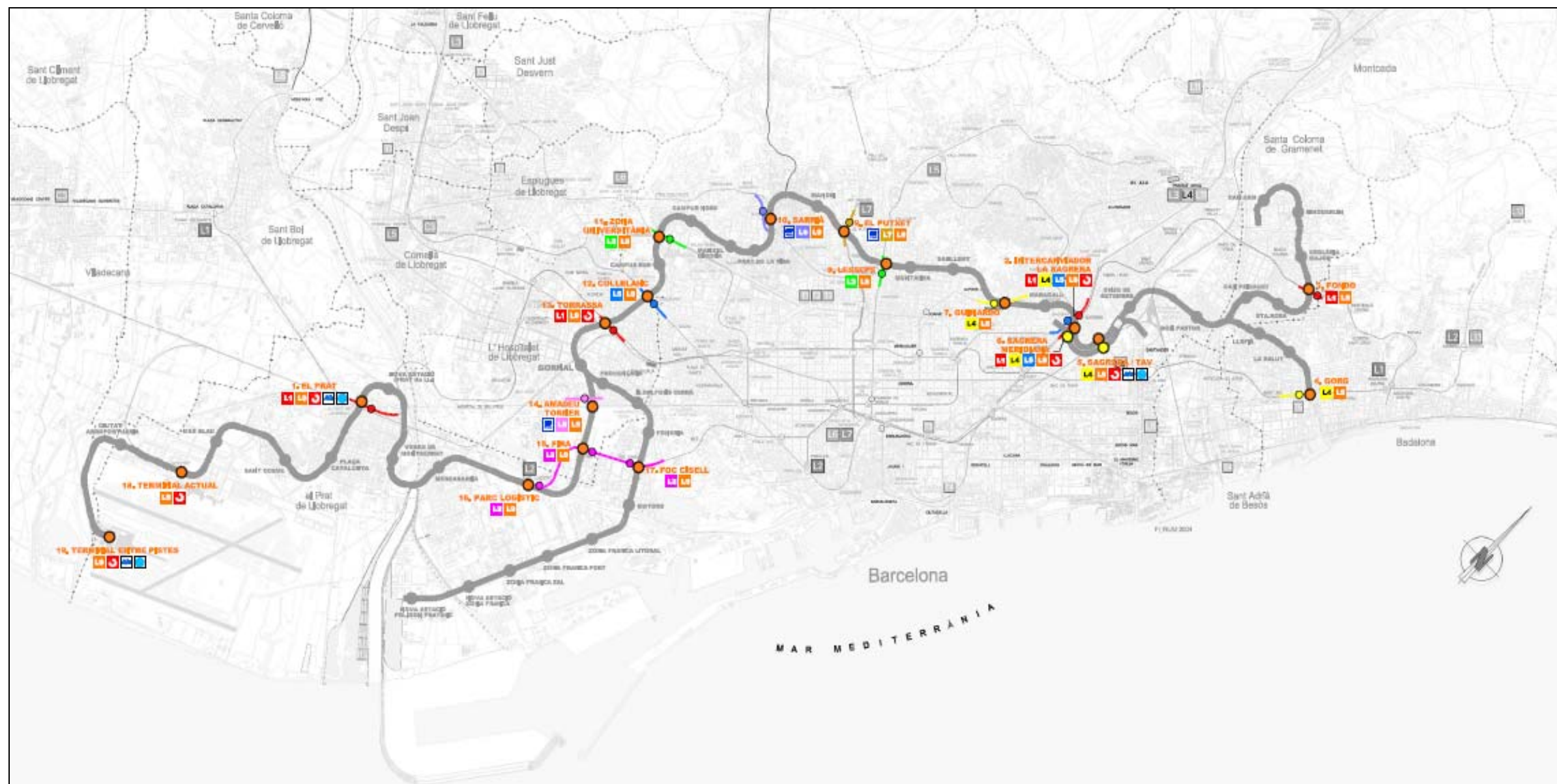


Figura 1: Traçat de la L9 de Metro de Barcelona.

L'àrea en la qual es projecta la L9 correspon a l'espai que hi ha entre la desembocadura del Llobregat i la plana litoral situada al nord-est de la desembocadura del riu Besòs i al nord-est per la Serralada de Collserola. En una gran part del recorregut en superfície coincideix amb l'anomenat pla de Barcelona.

La línia 9 de metro se situa a una profunditat mitja d'uns 40 m, per bé que en determinats punts assoleix els 70 m., ja que l'obra està condicionada pel fet de tenir que passar per sota d'estructures subterrànies ja existents en la ciutat (xarxa de metro, fonaments dels edificis i aparcaments subterranis, etc.). La informació geològica existent a aquesta profunditat a la ciutat de Barcelona fins previ als estudis inicials de la Línia L9 era molt escassa.

La seva profunditat també es deguda al desnivell que cal superar; el seu punt més baix es situa al nivell de mar al delta del Llobregat i el seu punt més alt, al parc del Guinardó, a 160msnm.

L'homogeneïtzació de la construcció ha fet possible dividir la línia en 4 grans trams de característiques més o menys similars:

- Tram 1: Des de l'aeroport fins al Parc logístic (ZAL). Delta del Llobregat
- Tram 2: Des de Zona Franca fins Zona Universitària. Delta del Llobregat – Pla de Barcelona
- Tram 3: Des de la Zona Universitària fins Sagrera (TGV). Pla de Barcelona – Turó de la Rovira
- Tram 4: Des de Sagrera fins Badalona i Santa Coloma. Delta del Besòs, Turó de Llefia, Santa Coloma de Gramanet

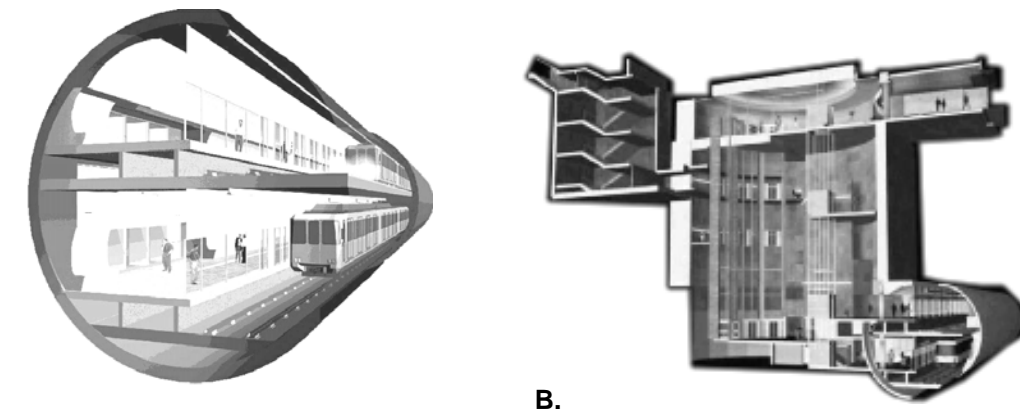
La Línia L9 presenta una sèrie de característiques que la fan diferent de la resta de línies de la xarxa de metro de Barcelona. En el disseny del túnel i les estacions ha influït de forma determinant les característiques geològiques dels terrenys travessats i la profunditat de l'estructura d'aquesta línia.

Per perforar els diferents trams s'utilitzen cinc tuneladores: dos de 9.40m. de diàmetre per treballar al voltant de l'aeroport (tram 1), altre per treballar pel (tram 2) i tres tuneladores de 11.96m. de diàmetre que realitzaran la resta de la línia.



Figura 2: Tuneladores en roca utilitzades en la L9 de Metro.

Al tram on treballen les tuneladores més grans, el mètode constructiu es basa en un túnel únic de gran diàmetre, 11.96m revestit per dovelles prefabricades de formigó. El túnel es divideix mitjançant una llosa central. El diàmetre del túnel i la llosa permeten ubicar les estacions i andanes a les quals s'accedeixen des de punts verticals amb ascensors d'accés ràpid (figura 3A). Respecte als accessos andana – vestíbul i vestíbul – carrer s'encaixen en un pou vertical de planta circular d'uns 400 m<sup>2</sup>. (figura 3B). Aquest sistema de treball en línia vertical evita la construcció de galeries inclinades on s'ubiquen les escales automàtiques tradicionals.



A.

B.

Figura 3: Esquema de les estacions de la línia 9, A: túnel de 11.96m. de diàmetre que permeten la ubicació d'andanes B: pou de l'estació.

En el ramal de la Zona Franca, la línia del metro passa a ser superficial. La solució constructiva es basa en un gran viaducte situat al llarg del Carrer A on es trobaran les estacions.



Figura 4: Exemple d'estacions en viaducte ubicades al ramal de la Zona Franca.

## 2. REQUISITS APLICABLES RESPECTE A LA LEGISLACIÓ D'IMPACTE AMBIENTAL.

El projecte de la traça (els quatre trams en la que es divideix) la L9 del metro de Barcelona va estar exempt en un principi del tràmit d'avaluació d'impacte ambiental (9 de octubre 2000).

Posteriorment i mitjançant acord, la Ponència Ambiental va decidir sotmetre a avaluació d'impacte els trams I i II per la significança que podien arribar a tenir els impactes de la construcció de la L9 sobre l'espai protegit del delta del Llobregat i sobre l'aqüífer del mateix Delta considerant-lo en el seu valor estratègic. A la mateixa Ponència es va acordar no sotmetre a AIA el tram III atenent a l'alta compatibilitat del projecte amb els vectors ambientals.

Una sèrie de condicionants van obligar a variar el traçat del tram 4 subtram Macropou-Sagrera Meridiana en planta i el perfil longitudinal i es va redactar un nou estudi informatiu. D'acord amb el RDL 1302/1986, es va consultar al Departament de Mediambient si es requeria la aplicació del tràmit de AIA o seguia sent exempt, la Ponència Ambiental en data 5 de juny de 2007 va aprovar la declaració de no-aplicació del tràmit.

En aquest marc el projecte s'ha anat desenvolupant i s'ha redactat quan ha estat necessari estudis d'impacte ambiental, que han acompanyat en la informació pública als diferents estudis informatius. Producte d'aquests tràmits s'han obtingut les següents Declaracions d'Impacte Ambiental (DIA) favorables:

- Tram I: "Aeroport –Parc Logístic", d'aquest tram s'han redactat diversos estudis informatius i fruit dels diferents tràmits apliquen en obra diferents declaracions d'impacte, per ordre cronològic:
  - DIA de 23.12.2002, Tram I " Aeroport-Parc Logístic" (del 4+500 fins a Parc Logístic): Aquesta declaració acompanya un estudi informatiu amb un traçat diferent al aprovat actualment. Actualment, només s'aplica a l'estació de Mercabarna i el tram túnel fins l'estació de Parc Logístic i de l'estació de Sant Cosme del Prat fins el Pk 4+500 de l'Aeroport.
  - DIA de 26.11.2003, Tram I " Aeroport-Parc Logístic subtram 0+000 i 4+500 (terminal del aeroport fins a la BV-202) actualment aquesta DIA no aplica a cap obra perquè correspon a un traçat que encreuava la 3ª pista de l'Aeroport.
  - DIA de 5 de juny 2007 Tram I " Aeroport-Parc Logístic, variant de l'aeroport (Pk 3+595 – Terminal entre pistes) aquesta es la DIA que aplica a la obra en execució de la variant de l'Aeroport.
  - DIA de 5 de juny 2007 Tram I " Variant del Prat" aquesta es la DIA que aplica a l'obra en execució de la variant del Prat.
- Tram II: "Parc Logístic Zona Universitària", li aplica la DIA de 23.12.2002 *Tram I " Aeroport-Parc Logístic" (del 4+500 fins a Parc Logístic): Actualment sols aplica a l'estació de Mercabarna i el túnel fins l'estació de Parc Logístic i a Sant Cosme fins al 4+500*, publicada al DOGC el 3 de Febrer de 2004. Aquesta declaració d'impacte

és totalment vigent i les mesures correctores són d'aplicació a l'obra que s'està executant.

A més amb posterioritat i al 2º tram, s'han redactat altres estudis informatius d'corresponents a tres noves estacions:

- L'estudi informatiu del "Projecte de l'estació de Motors de la línia 9 de metro de Barcelona, tram 2n: Parc Logístic-Zona Universitària, subtram Bifurcació-Pou d'atac carrer Motors" d'aquest projecte la Ponència Ambiental el dia 19 de desembre de 2006 va declarar la no aplicació del tràmit i fent extensiva i d'aplicació la DIA d'aquest tram per aquesta obra. La Ponència Ambiental el dia 24 de juliol de 2007 va declarar la no aplicació del tràmit i fent extensiva i d'aplicació la DIA d'aquest tram per aquesta obra.
- L'estudi informatiu del "Projecte de la nova estació Zona Zal del tram Parc Logístic-Zona Universitària, subtram Bifurcació-Pou d'atac carrer Motors" d'aquest projecte
- L'estudi informatiu del "Projecte de perllongament de la L9 de metro de Barcelona al Polígon Pratenc (ZALPRAT) en la actualitat s'està redactant la memòria resum del subtram Zona Universitària.
- Tram III: S'ha tornat a reestudiar el tram 3er, dividint-lo en dos subtrams i s'ha redactat dos nous estudis informatius, Sagrera- Meridiana a Mandri que ja ha obtingut la exempció del tràmit d'AIA i Mandri-Campus Sud que està en fase de consultes prèvies amb el DMAiH.

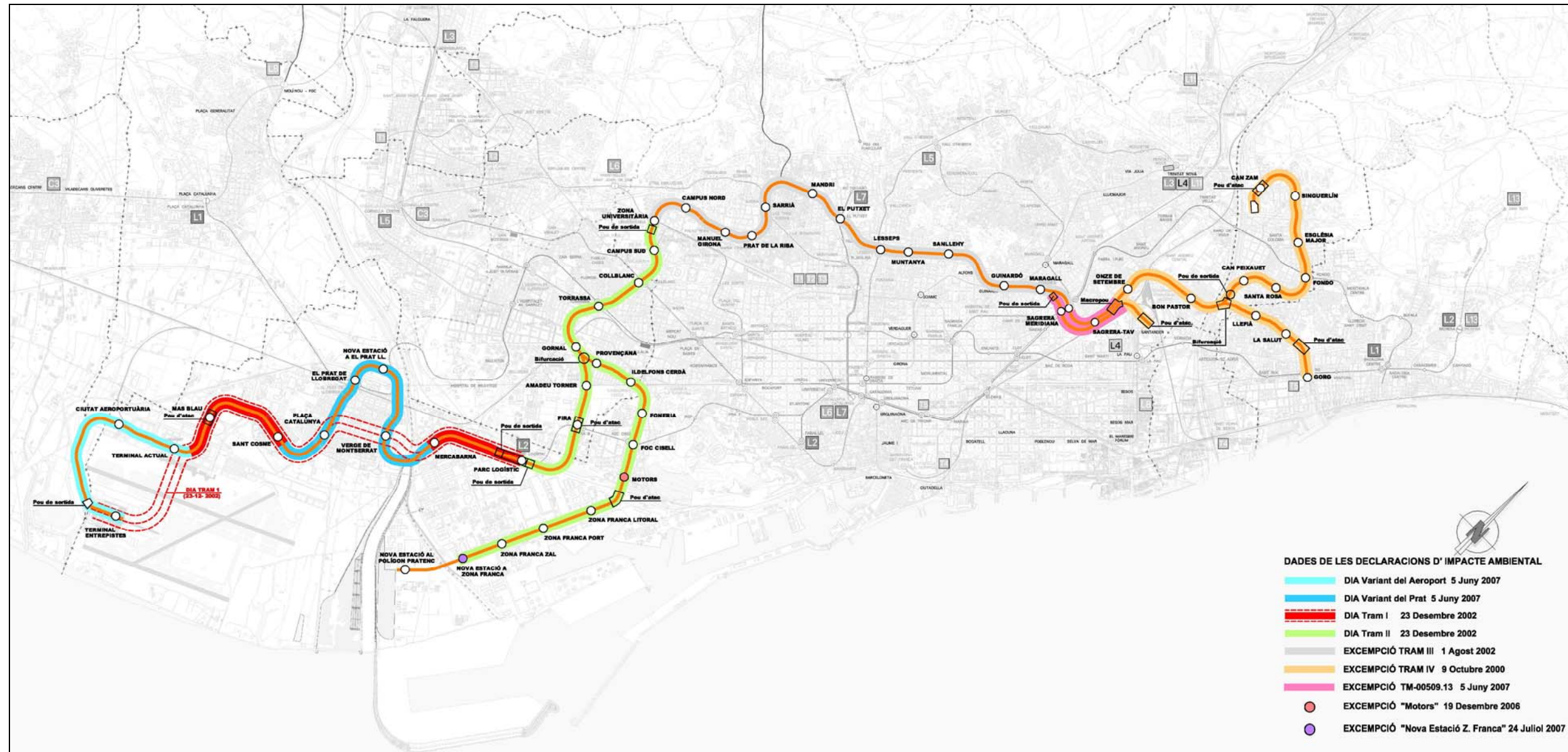


Figura 5: Declaracions d'impacte ambiental de la L9 de Metro.

### 3. DIAGNOSI AMBIENTAL I DESCRIPCIÓ DEL MEDI

La nova infraestructura transcorre per les comarques el Baix Llobregat i el Barcelonès. A la comarca del Baix Llobregat el seu traçat passa pel municipi del Prat de Llobregat, mentre que al Barcelonès donarà servei als municipis de Barcelona, Badalona, l'Hospitalet de Llobregat i Santa Coloma de Gramenet.

L'àmbit del projecte es localitza en un territori de caràcter eminentment urbà, on coexisteixen usos residencials, industrials, equipaments i sistemes. Pel que fa a infraestructures destaca l'aeroport del Prat, sobre el que es projecten tres estacions a final de línia.

La situació d'aquests municipis i la seva proximitat al mar li confereixen unes característiques típiques de clima mediterrani temperat, amb estius llargs i secs i hiverns moderadament freds i amb precipitacions irregulars concentrades a la primavera i sobretot a la tardor, en forma de pluges torrencials. El seu caràcter marítim fa que la humitat sigui força accentuada, amb humitats relatives superiors al 65%. Pel que fa al vent, no destaca per ser una zona especialment ventosa.

Segons la classificació climàtica de Papadakis (que estableix models de tipus d'estiu, tipus d'hivern, règims tèrmics, règims d'humitat i classificació climàtica fonamentada en l'ecologia de cultius) el tipus de clima en tot l'àmbit és Mediterrani marítim amb uns hiverns tipus Ci (Citrus), un tipus d'estiu O (Oryza), un règim tèrmic entre Me (marítim temperat) i Ma (marítim càlid) i un règim d'humitat en general del tipus Me (mediterrani).

Pel que fa a la qualitat atmosfèrica, el nivell d'incidència dels contaminants està condicionat pel grau d'activitat del territori i la meteorologia, que dispersa els contaminants amb major o menor rapidesa.

La zona d'estudi es troba a la zona classificada com a zona 1 dins de les zones de Qualitat de l'Aire a Catalunya. La zona 1, Àrea de Barcelona, està caracteritzada per la presència d'àrees urbanes i suburbanes i la carència d'àrees rurals. Els nivells d'emissions provenen del trànsit urbà i interurbà i de les activitats domèstiques. La presència d'una gran concentració d'àrees industrials (àrea del Baix Llobregat i la zona Franca) fa sumar a les emissions del trànsit les de tipus industrial. Hi predomina les emissions industrials de focus tipus A ("Activitats especialment contaminants de l'atmosfera que s'han d'instal·lar en zones especials" segons el Decret 322/87, que classifica les activitats en funció de la repercussió sobre l'ambient atmosfèric).

La situació geogràfica entre el mar i el massís de Collserola, que actua de barrera, la distribució perifèrica de l'activitat industrial, agreujat per unes velocitats del vent poc importants, fan que la dispersió dels contaminants en general sigui baixa.

La situació dels contaminants al conjunt dels municipis estudiats ha millorat força durant la darrera dècada produint-se una estabilització dels valors, tot i que alguns valors com els de l'ozó i els compostos orgànics estan guanyant importància des del punt de vista de la qualitat de l'aire en detriment dels contaminants tradicionals com SO<sub>2</sub> i fums negres que es mantenen per sota dels nivells establerts a la legislació vigent.

Pel que fa als òxids de nitrogen (NO<sub>x</sub>) mostren tendència d'estabilització, degut a l'augment de l'ús de gas natural. Pel que fa a l'ozó, els nivells més elevats es registren de maig a setembre degut a la major incidència de radiació solar i a les altes temperatures, sobretot en zones perifèriques. En canvi al centre de les ciutats, degut a les elevades concentracions de NO procedents del trànsit, l'ozó (O<sub>3</sub>) reacciona transformant l'NO en NO<sub>2</sub> disminuint així la concentració total d'ozó.

Tots els municipis travessats pel projecte estan compresos en l'àmbit del Pla d'actuació per a la millora de la qualitat de l'aire als municipis declarats zones de protecció especial de l'ambient atmosfèric mitjançant el Decret 226/2006. Aquest Pla va estar aprovat el 10 de juliol de 2007 pel Decret 152/2007. A grans trets el Pla d'actuació estableix les mesures necessàries per prevenir i reduir la emissió de diòxid de nitrogen i partícules en suspensió de diàmetre inferior a 10 micres a les zones de protecció especial.

L'estat acústic superficial de la zona del projecte presenta, dins l'àmbit dels nuclis urbans, característiques pròpies d'aquests. L'estat acústic ve determinat per la mobilitat rodada i per les activitats pròpies de la població en les hores diürnes.

Per tal de poder valorar la veritable dimensió dels problemes que el soroll pot representar a la població és necessari conèixer l'estat fònic actual de l'àmbit de les obres de la L-9 i estimar els nivells sonors que generarà tant la construcció de la nova infraestructura com la posada en servei de la mateixa.

El municipi de Barcelona disposa de dos mapes de soroll, el primer publicat l'any 1990 (amb dades recopilades l'any 1988) i l'altre de 1997. Els resultats de 1997 mostren que, en període diürn, el 65,7% de la població està exposada a nivells inferiors a 65dB (A), el 31,6% suporta condicions tolerables, d'entre 65dB(A) i 75dB(A) i el 2,7% restant pateix nivells superiors a 75dB(A).

Pel que fa al municipi de l'Hospitalet disposa de mapes sònics, dels anys 1991 i 2001 i Santa Coloma disposa d'un del 1992 i un del 2006, els quals indiquen que el principal focus de soroll és la circulació viària amb uns valors similars als de Barcelona.

Complementàriament a aquestes informacions, s'han realitzat en la fase de projecte estudis sònics al llarg de tot el traçat, per tal de conèixer els nivells sonors preexistents en cadascuna de les àrees afectades, i els generats en fase d'obra.

Es conclou, que en tot l'àmbit de la futura L-9, el nivell sonor preexistent es pot tipificar de manera general com d'ambient urbà i urbà perifèric. Els valors preexistents obtinguts de les mesures a les grans vies, arriben fins els 80dB (A) i en els àmbits més tranquils es situen per sota dels 50 dB (A). Pel que fa a les vibracions en indrets on els nivells preexistents són baixos o nuls, s'estan aplicant un seguit de mesures per a minimitzar-ne els efectes negatius.

Pel que fa a les possibles molèsties que poden causar les vibracions de la infraestructura a la població, s'han realitzat també comprovacions de l'estat vibracional de punts considerats sensibles dins de l'àrea d'influència de les obres. Alguns dels resultats indiquen valors molt baixos de vibracions, degut a l'absència de fonts que en generen en els indrets mesurats. Així mateix, s'han fet estudis de predicció dels nivells de vibracions produïdes per les infraestructures de metro.

Geològicament parlant, l'àrea en la qual es projecta la L9 correspon a l'espai que hi ha entre la desembocadura del Llobregat i la plana litoral situada al nord-est de la desembocadura del Besòs i limita al nord-oest per la Serralada Litoral. Una part del recorregut va pel contacte entre el pla de Barcelona i els materials paleozoics de la Serra de Collserola. Així doncs, la traça del túnel i la ubicació de les estacions afectarà a un gran nombre de materials. En ordre de major a menor antiguitat, les principals formacions geològiques presents són les formacions ígnies, granitoides, formacions paleozoiques metamorfitzades (pissarres, esquists, quarsites) i calcàries, formacions terciàries, margues, gresos i conglomerats i les formacions quaternàries antigues i recents.

L'alta variabilitat geotècnica del terrenys que creua el metro és una de les peculiaritats de la traça i marca un dels grans condicionants de l'execució del projecte. Aquesta característica



es veu potenciada per la longitud, relativament curta, a que tenen lloc els canvis de materials, que obliguen a utilitzar mètodes constructius diferents per tal d'afrontar indistintament terrenys de resistències molt diverses.

Els estudis geològics i geotècnics realitzats a la línia 9 s'han basat en un treball rigorós en la definició i caracterització molt important. La distribució i geometria de les diferents unitats geològiques, unida a l'amplia varietat de materials que hi són presents (des de sòls tous fins a roques granítiques) ha portat a diferenciar 40 unitats geotècniques diferents. Des del punt de vista de materials es distingeixen a grans trets 4 dominis, que s'engloben en:

- El Domini Paleozoic Granític
- El Domini Paleozoic Sedimentari
- El Domini Terciari
- El domini Deltaic Quaternari (el delta del Besòs i el Delta del Llobregat).

En quan al medi hidrogeològic, la traça del túnel i la ubicació de les estacions es caracteritza per travessar materials amb comportaments i característiques hidrogeològiques diverses, alguns d'ells, amb graus de protecció ambiental especial com son els casos dels aqüífers protegits del delta del Llobregat i del delta del Besòs d'acord amb el Decret 328/88, d'11 d'octubre pel qual s'estableixen normes de protecció i addicionals en matèria de procediment en relació a diversos aqüífers de Catalunya.

Per tal de diferenciar els àmbit hidrogeològics travessats per la L9, s'han establert 3 dominis diferenciats que són els següents:

- El Domini Deltaic Quaternari recent (el delta del Besòs i el Delta del Llobregat).
- El Domini Paleozoic Granític
- El Domini Terciari- Quaternari antic i el Domini Paleozoic Sedimentari

En l'àmbit de materials quaternaris dels deltes es diferencien dos unitats hidrogeològiques destacades: a la part superior es situen els aqüífers superficials amb comportament lliure o freàtic formats essencialment per sorres de moderada permeabilitat, i a la part inferior es situen els aqüífers profunds o principals de tipus confinat formats per graves d'elevada permeabilitat. Aquests últims tenen un paper molt important i estratègic en l'abastament de Barcelona i la seva àrea d'influència, i per aquest motiu han estat objecte de preservació especial en el projecte. Ambdós formacions aqüíferes es presenten separats per capes de llims i argiles que els separen i que conformen una falca. En la resta del traçat de la L9, es creua altres formacions de menor entitat però també d'interès hidrogeològic, com son els aqüífers presentats en els sectors del pla de Barcelona, i a Santa Coloma de Gramanet corresponents als dominis següents: paleozòics granítics amb permeabilitat condicionada per la presència de zones de fractura i per intercalacions de dics de pòfir que fins i tot han aportat aigües termals, i d'altre banda els aqüífers terciaris plio-quaternaris formats per sorres.

Així doncs, la varietat hidrogeològica de terrenys que creua l'obra de la L9 del metro és una de les peculiaritats de la traça i marca un dels grans trets diferencials del projecte. Aquesta característica ha condicionat a utilitzar mètodes constructius versàtils per tal d'afrontar indistintament l'excavació sota nivell freàtic en terrenys tan d'alta com de baixa permeabilitat i poder a la vegada minimitzar l'impacte hidrogeològic durant l'obra i un cop l'obra estigui finalitzada, en especial als deltes del Besòs i del Llobregat però també en la resta de terrenys travessats. En aquest sentit, en molts casos s'ha condicionat la profunditat

de la rasant, el plantejament dels mètodes constructius per fer compatible l'obra amb el medi, i la necessitat de dissenyar mesures correctores de tipus hidrogeològic - ambiental.

El medi hidrològic es caracteritza per la presència del riu Llobregat, el riu Besòs i petits torrents i antigues rieres que drenen pel pla de Barcelona configuren la xarxa hidrogràfica de la zona d'estudi. El Llobregat, amb un recorregut de 160 Km desemboca formant un delta, al Prat de Llobregat. Té un règim natural emmarcat per la regulació dels embassaments de Sant Ponç, la Baells i la Llosa de Cavall. Una de les característiques del Llobregat a la part baixa i al delta és la infiltració natural i induïda i, per tant, el poc drenatge de la xarxa hidrològica. El Besòs és un riu amb poca aigua i amb cabal recercat amb captacions per a ús domèstic, per a regatges i per a usos industrials, el riu desemboca en el terme de Sant Adrià del Besòs.

Els trams 1 i 2 de la línia 9 (Aeroport-Prat del Llobregat-L'Hospitalet) té com a eix principal el riu Llobregat. Aquests trams discorren en un medi físic que pot considerar-se vulnerable, ja que s'hi localitzen els aqüífers protegit del Delta del Llobregat.

Ja al municipi de Barcelona (trams 2on i 3er), l'àmbit hidrològic està limitat al sud-oest pel riu Llobregat i al nord-est pel riu Besòs entre el mar i la Serralada de Collserola, estenen-se el darrer tram (tram 4art), que va de Sagrera a Badalona i Santa Coloma de Gramanet) dins de l'àrea fluviodeltàica del riu Besos. En general, tant el Barcelonès, com el Baix Llobregat –així com una gran part de la costa catalana i mediterrània– es caracteritzen per l'existència d'un nombre important de torrenteres i rieres que són seques la major part del temps, però que en època de pluges baixen impetuoses i s'emporten el que troben pel davant. La proximitat de les serralades i la irregular i escassa pluviositat en són la causa. Al Pla de Barcelona, molts dels torrents i rieres que creuaven de muntanya a mar estan en l'actualitat soterrats pels carrers de les zones urbanes, donant el nom a alguns d'ells, com la Riera d'Horta a l'àrea d'estudi, entre d'altres.

L'inici de la traça, es limítrof amb l'espai d'interès natural EIN del "Delta del Llobregat" que forma part de la proposta catalana de la Xarxa ecològica europea Natura 2000, es tracta d'una Zona d'Especial Protecció per a les aus (ZEPA) i un lloc d'Interès Comunitari (LIC), es tracta de la zona humida "Remolar-Filipines-Pas Vaques", inclosa a l'inventari de les zones humides de Catalunya.



Figura 6: Delta del Llobregat. Espai i aqüífers protegit segons el Decret 328/88 d'11 d'octubre.

Així doncs, la traça del túnel i la ubicació de les estacions travessa varis materials amb comportaments i característiques hidrogeològiques diverses, alguns d'ells, amb graus de protecció ambiental especial com son els casos dels aqüífers protegits del delta del Llobregat i del delta del Besòs d'acord amb el Decret 328/88, d'11 d'octubre pel qual s'estableixen normes de protecció i addicionals en matèria de procediment en relació a diversos aqüífers de Catalunya.

Al Delta del Llobregat, les llacunes litorals mantenen un actiu intercanvi d'aigües amb l'aqüífer superior. Les zones humides mantenen també una interconnexió amb el riu a través de la xarxa de canals de reg i desguàs agrícola. No es constata cap zona humida rellevant ni ecosistema terrestre relacionada amb les masses d'aigua del baix Besòs ni del pla de Barcelona.

Pel que fa als sòls de l'àmbit d'estudi, la forta antropització de la zona d'estudi fa que no trobem poc material edàfic en les seves condicions originals. Tot i això, encara es poden trobar trets propis dels sòls originals allà on el terreny no ha estat reblert amb materials de fora. En el cas del Barcelonès, es tracta de materials rics en calci i nutrients amb matèria orgànica ben humificada segons estudis aquests sòls poden classificar-se com a *Càlcic Luvisòls*. L'Hospitalet de Llobregat presenta dues unitats edàfiques bàsiques: *Fluvisòls* i *Cambisòls*. Els primers desenvolupats a partir de dipòsits al·luvials recents es localitzen al voltant de cursos fluvials i es desenvolupen sobre materials calcaris associats a *Regosòls* i *Luvisòls*. Els segons són els més abundants i són sòls on el material originari s'ha alterat moderadament.

La resta d'àmbit del traçat de la línia on els únics materials que es poden reconèixer en superfície són rebliments d'origen antròpic, s'han identificat zones on s'havien desenvolupat activitats extractives i que van ser usades en el passat com a abocadors, i per altre banda zones on la proliferació d'activitats industrials a diversos indrets dins de l'àmbit de la traça ha generat en el passat diversos focus de contaminació de sòls i aigües subterrànies.

Pel que fa a la vegetació, el caràcter bàsicament urbà de l'àmbit de la L-9 fa que les alteracions més significatives que poden ocasionar les obres siguin sobre l'arbrat viari i alguns espais verds afectats en les zones on s'executin les obres de construcció a cel obert. L'arbrat constitueix un element fonamental, tant a nivell estètic com a nivell funcional, en els carrers de qualsevol ciutat. Els arbres, utilitzats com elements de composició urbana, permeten articular i modelar espais desproporcionats, establir la unitat paisatgística d'espais desequilibrats, diversificar i dinamitzar espais uniformes i monòtons, tancar perspectives excessivament profundes o obertes, ocultar o disminuir les vistes desagradables i façanes desafortunades, i augmentar la intimitat entre forats d'edificis fronterers.

Així també, els arbres constitueixen filtres naturals que esmorteixen el soroll ambiental, absorbeixen gasos tòxics i fixen la pols en suspensió. Per això, per aturar l'afecció que originin les obres sobre determinats elements arboris, s'ha procedit a efectuar campanyes de reposició d'arbres, bé retirant-los i trasplantant-los posteriorment, o bé restituint-los amb altres exemplars. L'elecció d'un tipus de mesura ha estat condicionat entre d'altres coses, de l'estat de conservació de cada exemplar, interès botànic, etc.

Pel que fa a la zona dels deltes del Llobregat i del Besòs, la vegetació potencial d'aquests espais correspondria a diferents comunitats de sòls humits com ara diversos tipus de bosc de ribera: salzedes (aliança *Salicion triandro-neotrichae*) en primera línia del riu, alberedes (associació *Vinco-Populetum albae*) en segon terme, omedes (probablement associació *Lithospermo-Ulmetum minoris*) en una banda externa d'inundació poc freqüent, i tamarigars (aliança *Tamaricion africanae*) als sòls més salats. Enmig d'aquestes comunitats arbòries hauria d'haver taques més o menys extenses dominades per plantes arbustives (bardisses)

o herbàcies (canyissars, jonqueres, gramenets higròfils, formacions de càrexs,...).

D'aquesta vegetació potencial avui no en queda pràcticament res. Només en els espais protegits del Delta de Llobregat es conserven comunitats vegetals dels medis salins i halòfils pròpies d'aiguamolls. En els llocs més apartats dels rius la destrucció de la vegetació primitiva va ser conseqüència de la conversió en camps d'aquests sòls profunds i ben irrigats. Els boscos de ribera van resistir fins a la canalització dels rius. Més endavant la ocupació del terreny per habitatges i instal·lacions industrials va acabar de destruir o degradar les restes de vegetació original. El resultat d'aquest procés és que la vegetació natural avui existent està constituïda per comunitats que presenten una influència antròpica molt forta i que estan completament dominades per plantes herbàcies. A més, una gran proporció de les plantes que hi viuen són introduïdes, és a dir que provenen d'altres zones geogràfiques i s'han instal·lat gràcies a l'acció humana (directa o indirecta); aquesta gran quantitat de plantes introduïdes s'explica per la situació geogràfica en una zona amb importants infraestructures de transport i per l'amplia urbanització del territori.

La fauna de vertebrats de la zona és força ben coneguda i es caracteritza pel predomini de les espècies antropòfiles o tolerants a l'activitat humana –com correspon a una àrea fortament urbanitzada- i per una presència notable d'espècies aquàtiques–a conseqüència de la proximitat de les zones humides dels deltes del Llobregat i del Besòs-. Cal dir, però, que la zona d'influència estricta del projecte té poca importància per a les espècies aquàtiques dels deltes, ja que els ambients mínimament adequats es concentren en les ribes del Llobregat i estan molt degradats. També és interessant assenyalar que, com passa amb les plantes i pels mateixos motius (força urbanització i existència de comunicacions importants), en tota la zona és molt freqüent observar ocells al·lòctons escapats de captivitat (sobretot cotorres i pardals tropicals), alguns dels quals han arribat a establir poblacions salvatges.

Per tal de realitzar els estudis del patrimoni cultural de l'àmbit del projecte s'han consultat totes les fonts disponibles, realitzant per trams buidatges exhaustius de la documentació existent a l'Inventari del Patrimoni Arqueològic i Arquitectònic de Catalunya (Àrea de Coneixement i Recerca de la Subdirecció General del Patrimoni Cultural del Departament de Cultura de la Generalitat de Catalunya) dels jaciments i construccions catalogades que es localitzen a tota la zona afectada pel projecte, en els termes municipals afectats. Aquest buidatge ha estat complementat amb bibliografia especialitzada. Tot i que s'han detectat nombrosos elements de Patrimoni arqueològic i arquitectònic catalogats propers a la traça, no s'han detectat elements tant propers a la mateixa que es vegin afectats per les obres, a excepció del *Forn del Moliné*, situat al costat del nou escorxador de Badalona on hi havia hagut una antiga bòbila. En aquest punt s'hi ha detectat paviments i ceràmiques romanes, fet que indica que en aquest indret hi havia existit una vil·la que podria situar-se cronològicament en el segle I d.C.

#### 4. AVALUACIÓ AMBIENTAL D'IMPACTES

El projecte de la L-9 de metro de Barcelona ha estat sotmès a l'avaluació de tots els possibles impactes que poden afectar el medi ambient, com també a l'establiment de les mesures correctores que els minimitzaran. Cal tenir en compte que el risc d'impacte pot evolucionar en el transcurs del projecte, de manera que s'ha considerat per separat el risc durant la fase de construcció de l'obra del que representa durant la seva fase de funcionament.

L'avaluació de l'impacte ambiental de la L-9 de Metro de Barcelona s'han realitzat seguint la següent metodologia: Identificació d'impactes ambientals, caracterització dels mateixos i definició de les mesures correctores i preventives per a minimitzar-ne els efectes negatius.

##### Identificació d'impactes

Es parteix d'un estat inicial que considera qualsevol tipus d'alteració potencial dels diferents vectors ambientals estudiats: qualitat atmosfèrica, soroll i vibracions, hidrologia, geologia i geomorfologia, medi natural, paisatge urbà, patrimoni cultural, usos del sòl i medi socioeconòmic, i s'analitza la seva interacció amb les accions generades pel desenvolupament del projecte. Els impactes generats poden ser negatius o bé positius, quan aquests representen una millora en relació a l'estat actual. Els impactes més representatius són els següents:

##### **Impactes sobre l'Atmosfera**

- Augment dels nivells d'immissió, principalment CO, HC, NOx, Pb, SO2 (fase construcció).
- Increment de les partícules en suspensió en l'aire derivats de la utilització de maquinària pesada i de l'important moviment de terres (fase de construcció).
- Emissió del pous de ventilació dels vestíbuls (fase funcionament)
- Absorció de part del trànsit que circula per la zona (fase de funcionament)

##### **Soroll i vibracions**

- Augment del nivell sonor habitual amb possible afecció d'habitatges, centres educatius, equipaments sanitaris i altres equipaments sensibles propers a la traça (fase construcció).
- Increment dels nivells de en habitatges i edificacions en fase de construcció degut al pas de la tuneladora i en fase d'explotació degut al trànsit dels combois.

##### **Hidrologia superficial**

- Alteració de la qualitat de les aigües superficials degut a abocaments.
- Afecció a aigües superficials (riu Besòs, riu Llobregat i Zones Húmedes protegides) per possibles aportacions de les aigües subterrànies.

##### **Hidrologia subterrània**

La tipologia d'impactes avaluats s'han subdividit en aquells que es poden generar en fase d'obra: rebaixaments del nivell freàtic; degradació de la qualitat de l'aigua en l'entorn de les obres, etc; i d'altre banda els impactes amb l'obra acabada.

- Durant la fase d'obres, es poden donar variacions dels nivells piezomètrics relacionada amb els bombaments a realitzar per a l'execució dels trams entre murs pantalla (estacions, pous de ventilació i sortides d'emergència).

- Amb l'obra acabada, per una banda l'efecte barrera al flux subterrani degut a l'apantallament de les estructures soterrades, i d'altre banda l'efecte dren que pot induir les estructures dins l'aquífer.

##### **Geologia i geomorfologia**

- Modificació morfològica del terreny durant les fases d'excavació de les obres a cel obert (fase construcció)
- Alteració geomorfològica dels espais on es dipositaran els importants excedents de terres (fase de construcció)

##### **Verd urbà**

- Afecció a zones verdes i arbrat viari (fase construcció)

##### **Paisatge urbà**

- Alteració visual del paisatge urbà (fase construcció).
- Inserció d'elements externs com l'accés al metro, pous de ventilació i sortides d'emergència (fase d'explotació).

##### **Patrimoni cultural**

- Possibilitat d'afectar elements d'interès cultural no detectats (fase construcció)

##### **Usos del sòl**

- Ocupació temporal de superfície per la necessitat de l'obra (fase construcció)
- Ocupació de terrenys per l'emplaçament de accessos al metro, pous de ventilació i sortides d'emergència (fase explotació)

##### **Medi socioeconòmic**

- Molèsties a la població de l'entorn per emissions de soroll, vibracions i pols i per afecció a la mobilitat, i molèsties al trànsit rodat (fase construcció)
- Afeccions a infraestructures de serveis (fase construcció)
- Millora de la infraestructura existent, les comunicacions i entorn urbanístic (fase d'explotació).
- Increment de llocs de treball com a conseqüència de les infraestructures projectades (fase de construcció i d'explotació).

##### **Altres impactes**

- Generació de residus especials (fase de construcció)
- Impactes indirectes (fase d'explotació)

##### **Caracterització i valoració dels impactes ambientals**

La caracterització dels impactes ambientals s'caracteritza i avalua segons els criteris de la llei "Ley 6/2001, de 8 de mayo", que modifica el "Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de Junio de 1986, de evaluación de impacto ambiental. BOE 9-5-2001 núm. 111",

desenvolupat pel "Real Decreto 1131/1988, de 30 de septiembre".

La caracterització dels impactes i la seva avaluació o magnitud es descriuen seguint diferents conceptes tècnics, com el seu signe (positiu o negatiu), la seva intensitat, la seva incidència sobre el medi (si és directe o indirecte), la persistència (si l'efecte és permanent o temporal) la seva reversibilitat (si poden ser assimilats per l'entorn o no), la possible recuperabilitat (la possibilitat de recuperar les condicions inicials mitjançant l'aplicació de mesures), si es tracta d'un impacte a llarg, mig o curt termini, etc.

La avaluació final té en compte tant l'efecte d'un determinat impacte sobre els factors ambientals com el grau d'atenuació o millora de les mesures correctores aplicades.

Hi ha diferents tipus d'impactes segons la seva categoria. Parlem doncs, d'impactes compatibles (que són els de poca entitat), els impactes moderats (la recuperació de les condicions ambientals originals no precisa mesures correctores intensives i requereix un cert temps per a la recuperació del medi inicial).

Per altre banda parlem d'impactes severos i d'impactes crítics depenent de la magnitud del l'impacte, essent sever quan significa una pèrdua permanent de la qualitat de les condicions ambientals inicials, amb difícil recuperació o impossible.

#### Fase d'execució

La construcció de la línia 9 de metro suposa la realització de diverses activitats durant la fase d'obres, que seran majoritàriament subterrànies, com són la creació d'àrees d'operació, excavacions, construcció d'estructures, així com altres accions complementaries o resultants de les mateixes, com són el transport de terres i materials i els abocadors.

Els efectes negatius més destacats que poden generar les obres són:

- Alteració de la trama urbana i periurbana de superfície (arbrat, pavimentació, etc.).
- Generació de molèsties a la població per sorolls, vibracions i emissions de contaminants.
- Afeccions a les infraestructures de serveis (canalitzacions, enllumenat, telèfon, etc.).
- Possible incidència amb les aigües subterrànies (bombaments del nivell freàtic, degradació de la qualitat de l'aigua, afectacions a tercers (pous, etc).
- Molèsties al trànsit rodat i per a vianants.
- Necessitat d'emplaçaments d'abocadors per acollir els volums de terres sobrants.

#### Fase d'explotació

Per ser una infraestructura totalment subterrània un cop acabada, els possibles efectes negatius resultants de la seva utilització es reduiran bàsicament a:

- Ocupació de terrenys en superfície (accessos a estacions, ascensors, pous de ventilació),
- Sorolls i vibracions principalment del trànsit de trens del metro en les zones més superficials i dels pous de ventilació.
- Modificació del comportament del flux subterrani: efecte barrera i efecte dren.

Els impactes ambientals analitzats s'han analitzat en cada cas associats als diferents vectors mediambientals: medi atmosfèric, soroll, vibracions, hidrologia, usos del sòl, zones verdes i vegetació, fauna, geologia, paisatge urbà, patrimoni cultural, planificació urbanística

i medi socioeconòmic.

Les principals afectacions sobre la qualitat atmosfèrica són: la producció de pols (per l'efecte dels moviments de terres) i l'augment dels nivells d'immissió de gasos (a conseqüència de la circulació lenta, de les retencions de vehicles i el mateix moviment de la maquinària), essent els principals contaminants emesos els procedents de la combustió de carburants: diòxid de carboni, monòxid de carboni, hidrocarburs volàtils, òxids de nitrogen, plom, i diòxid de sofre.

Pel que fa a la localització d'aquest efecte negatiu sobre l'atmosfera, destaquen el punts on es realitzin estacions i on es realitzin les excavacions en pantalla (pous de ventilació, pou extracció tuneladora), i sobre tot els anomenats "pous d'atac" o pous d'extracció de terres.

Aquestes afeccions són clarament temporals, limitant-se els seus efectes negatius al temps d'execució de les obres en superfície, ja que un cop finalitzin, es tornarà a una situació de normalitat.

Pel que fa al **soroll**, un altre factor important per a la població, les condicions sòniques durant les obres i en la fase d'explotació s'han d'adaptar a la normativa vigent, en aquest cas, al que estableix la *Llei 16/2002, de 28 de juny, de protecció contra la contaminació acústica*, llur article 5 defineix:

"(...) Als efectes d'aquesta Llei, el territori es delimita en les zones de sensibilitat acústica següents:

a) *Zona de sensibilitat acústica alta (A): comprèn els sectors del territori que requereixen una protecció alta contra el soroll.*

b) *Zona de sensibilitat acústica moderada (B): comprèn els sectors del territori que admeten una percepció mitjana de soroll.*

c) *Zona de sensibilitat acústica baixa (C): comprèn els sectors del territori que admeten una percepció elevada de soroll (...)*".

Els límits establerts són el següents:

#### *Nivells d'immissió*

Zona de sensibilitat	Valors límit d'immissió LAr en dB(A)		Valors d'atenció LAr en dB(A)	
	Dia	Nit	Dia	Nit
A, alta	60	50	65	60
B, moderada	65	55	68	63
C, baixa	70	60	75	70

Es considera la zona d'estudi en general amb un grau de sensibilitat B, i en particular (centres educatius, religiosos i esportius) amb un grau de sensibilitat A.

Pel que fa a l'afectació sobre la **hidrologia superficial**, la major part dels torrents i rieres de l'Àrea Metropolitana de Barcelona, estan en l'actualitat soterrats pels carrers de les zones urbanes per la qual cosa, els possibles efectes estan relacionats exclusivament amb l'afecció de les xarxes de reg i canals de desguàs en la zona del delta del Llobregat (riera Roja, canal de les Bogues, sèquia de la Vidaleta) i afecció qualitativa per emissió d'efluents

Líquids, i per increments de sòlids en suspensió.

També s'ha contemplat la possible afecció de les aigües superficials de la zona humida protegida de la zona del Remolar durant l'execució de les obres derivada de l'afectació de l'aqüífer en la zona d'actuació.

Durant la fase d'obres, el retorn al medi de les aigües procedents dels esgotaments pot comportar alteració de la qualitat de les mateixes, atenent la qualitat i localització dels retorns al medi.

Així mateix, la qualitat d'aquestes aigües també es pot veure afectada per la mobilització de les contaminacions històriques localitzades en antigues activitats extractives.

L'execució de qualsevol obra subterrània comporta necessàriament la realització de **moviments de terres** de diferents tipus i magnitud, segons l'entitat i tipologia de la mateixa.

Un cop finalitzades les obres en superfície, la morfologia del terreny és reparat en la seva totalitat, tornat a l'estat inicial, pel que no es preveu cap efecte de tipus residual.

Cal destacar que no es produirà cap tipus d'afecció en formes del relleu natural, perquè al tractar-se d'una zona urbana aquest ja està totalment alterat.

L'obra és en general excedentària en terres, de l'ordre de 4 milions de m<sup>3</sup>. Aquestes terres sobrants poden provocar canvis importants en la morfologia de la zona on es realitzi el seu abocament temporal o definitiu si aquest es fa de manera incontrolada. Es prioritzarà la reutilització d'aquests excedents en obres deficitàries (ampliació del Port de Barcelona) i en la restauració de zones degradades.

El desenvolupament d'una obra, suposa l'ocupació d'un espai que deixa de tenir el seu ús anterior o impossibilita el desenvolupament d'altres possibles o previstos localment.

Atès que la major part de l'obra que ens ocupa és subterrània no hi ha moltes zones afectades de manera definitiva per un canvi d'ús a la fase d'explotació de l'obra.

En general a la fase d'obres es produeix un impacte pel **tall provisional en els punts d'accessos**, i **ocupació de terrenys en superfície** per l'emplaçament dels abassegaments de material, parc de maquinaria, casetes d'obra, abocadors de sobrants d'obra, etc.

El trànsit ha de ser restringit a les zones on s'executin obres a cel obert, però amb la correcta planificació dels desviaments es minimitzen els efectes negatius.

Per tal de donar una bona utilitat a les boques de metro, i facilitar-ne la seva construcció, es necessiten llocs centrals amb bona comunicació dispersa i amplitud. És per això que les boques de metro se solen situar en les places o espais públics, la majoria enjardinats. El projecte contempla la **retirada d'exemplars arboris i arbustius** que, en gran part poden ser trasplantats i reubicats a la zona un cop acabades les obres.

L'impacte ambiental sobre la **fauna** no és molt remarcable atès que en gran part es tracta d'una zona urbana, amb excepció dels efectes que les obres puguin tenir sobre els espais inclosos a la Xarxa Natura 2000 (ES0000146-1) i espai PEIN de l'entorn de l'aeroport, principalment a l'avifauna present.

Ateses les característiques urbanes i industrials de l'entorn, les afeccions del projecte sobre el **paisatge** no seran importants.

Tot i que s'ha pogut comprovar que la zona objecte d'aquest Estudi d'impacte no afecta cap bé catalogat del **patrimoni arqueològic i arquitectònic** conegut, s'ha detectat la presència d'una zona d'expectativa arqueològica (Z.E.A), "Les Sorres" de Barcelona, al T.M. del Prat de Llobregat. Durant la fase de les obres es realitzaran seguiments arqueològics per avaluar l'existència de possibles elements d'interès.

El fet de que l'actuació a realitzar es desenvolupi en medi urbà, fa que el **medi social** tingui una especial significació pel que fa a potencial receptor d'impactes. A part dels efectes d'increment de pols, sorolls, etc., es considera que es produirà un efecte positiu sobre la població tenint en compte l'increment de llocs de treball durant l'obra,

Es produirà una demanda de serveis, tals com restaurants i comerços per part de la població activa que treballi en les obres, que incidirà positivament en els sectors secundaris i terciaris de la zona.

Al mateix temps hi haurà una millora de l'accessibilitat i de comunicació, que podria potenciar el dinamisme econòmic de la zona, podent fomentar la instal·lació de noves activitats comercials i industrials.

En fase d'explotació es produirà un impacte positiu, ja que un cop s'hagin finalitzat les obres i s'hagin reposat tots els serveis afectats, desapareixeran les molèsties a la població i s'haurà millorat les comunicacions amb transport públic de la zona amb la resta de l'àrea metropolitana i amb els municipis afectats.

En fase d'explotació es contempla un possible impacte provocat per la circulació de trens: la generació de **vibracions** que es poden transmetre a les estructures properes (edificacions). Els nivells d'acceptabilitat de les vibracions es poden classificar en dues categories segons si poden provocar molèsties a persones o danys materials als edificis. Per a avaluar l'impacte s'han identificat els edificis que pel seu ús poden ser especialment sensibles, així com els habitatges que es localitzen al llarg de la traça. Dels estudis de predicció dels nivells de vibració en edificis al llarg de la traça es conclou que les molèsties per vibracions en fase d'explotació seran inapreciables, amb la superestructura de via projectada.

La tipologia d'impactes avaluats s'han subdividit en aquells que es poden generar en fase d'obra: rebassaments del nivell freàtic; degradació de la qualitat de l'aigua en l'entorn de les obres, etc; i d'altre banda els impactes amb l'obra acabada.

Pel que fa a la **hidrologia subterrània**, durant la fase d'obres, per tal de reduir o minimitzar els impactes associats a les variacions dels nivells piezomètrics relacionada amb els bombaments a realitzar per a l'execució dels trams entre murs pantalla (estacions, pous de ventilació i sortides d'emergència), s'han allargat les estructures pantalla fins a nivells de menor permeabilitat en alguns casos, i en d'altres s'han executat complementàriament taps de jet grouting, reduint la permeabilitat del medi per la base de l'excavació, i així anul·lant l'extensió del con de bombament.

- Des del punt de vista de l'obra acabada, s'ha analitzat per una banda l'efecte barrera al flux subterrani degut a l'apantallament de les estructures soterrades, i d'altre l'efecte dren que pot induir les estructures dins l'aqüífer.

- Circular amb maquinària fora dels camins o llocs previstos per això.
- Deixar arrels al descobert i sense protecció en rases i desmunts.

#### Control i recollida selectiva de residus

L'objectiu és la recollida i l'emmagatzematge, selectiu i segur, dels residus sòlids i líquids, que evitin la contaminació dels sòls i aigües de la zona, durant la fase de construcció.

S'estableix un sistema de punts nets, que consisteix en:

Creació d'una àrea pròxima a les actuacions, una zona de neteja de canaletes de les formigoneres.

Instal·lació de punts nets amb contenidors per recollida selectiva de fustes, ferro, plàstics, etc.

Un cop finalitzat l'ús útil de cada punt net o al finalitzar les obres, es procedirà a la restauració de les àrees utilitzades.

Localització dels punts nets amb contenidors

Els punts nets es localitzaran a la zona d'instal·lacions auxiliars i parc de maquinària.

Servei de recollida.

Existeix un servei de recollida periòdic dels contenidors. La determinació del torn de recollida més escaient dependrà de les condicions particulars de l'obra.

#### **Altres mesures**

El contractista ha de presentar un informe relatiu a la ubicació del parc de maquinària i abassegaments. També, com a conseqüència del canvi d'olis i lubricants emprats en els motors de combustió i sistemes de transmissió de la maquinària de construcció, el contractista es converteix en productor de residus tòxics i perillosos per tant, s'han d'establir sistemes de gestió dels residus generats en l'obra.

### **6. PLANS DE VIGILÀNCIA AMBIENTAL**

El Programa de Vigilància Ambiental (P.V.A.) té uns objectius que es concreten en:

- Verificar l'avaluació inicial dels impactes previstos, concertant els paràmetres de seguiment de la qualitat ambiental.
- Controlar l'aplicació de cadascuna de les mesures correctores previstes a l'estudi d'impacte ambiental i definir les mesures en cas d'aparèixer nous impactes.
- Definir d'immediat, les mesures correctores adients, per els nous impactes no previstos.
- Redefinir les noves mesures correctores en el cas d'ineficàcia de les actuacions

previstes.

#### **- Verificació de l'avaluació inicial dels impactes.**

Els E.I.A. i les D.I.A defineixen els impactes ambientals derivats de les obres de construcció de la L9 del metro, realitza l'avaluació dels mateixos i emet tot un seguit de mesures preventives i correctores minimitzadores concretes a adoptar.

Es defineixen els factors sobre els que es farà un seguiment ambiental i cada factor s'atindrà als paràmetres específics per a ell establerts en la legislació vigent.

Els vectors ambientals a considerar són el sòl i la seva ocupació, el subsòl, les aigües superficials, les aigües subterrànies, la qualitat de l'aire, l'ambient acústic i el patrimoni cultural.

Durant la fase d'obra es farà un seguiment i control dels efectes identificats en l'estudi d'impacte derivats de les accions a portar a terme.

La direcció d'obra haurà de confirmar que els impactes identificats a l'Estudi d'Impacte es corresponen als que es donen durant l'execució de l'obra, reconèixer nous impactes i proposar les mesures correctores corresponents, fer el seguiment i control de les mesures correctores proposades i conèixer les mesures aplicades.

El P.V.A. considera com a principals vectors ambientals a controlar, tant en fase de construcció com en fase d'explotació, els següents:

- El sòl i la seva ocupació.
- Característiques fisicoquímiques dels materials excavats.
- La qualitat de les aigües superficials.
- La qualitat i piezometria de l'aqüífer superior i inferior.
- La qualitat de l'aire, atenent l'emissió de gasos i pols.
- Ambient acústic, emissió de sorolls i vibracions.
- El patrimoni cultural, detectant la presència d'elements del patrimoni arqueològic.
- la gestió dels residus generats.

#### **- Sistema de gestió ambiental de l'obra.**

Una bona part dels impactes o alteracions que pateix el medi és durant l'execució de les obres; és per això que una correcta gestió ambiental durant la fase de construcció suposa una minimització de les afeccions.

El Pla de Gestió Ambiental de l'obra a elaborar per part del contractista, ha de contemplar els següents aspectes:

- Els abocadors d'obra, per a la disposició dels excedents i dels materials terris no aptes.
- Els préstecs.

## 5. MESURES CORRECTORES I PREVENTIVES

S'inclou en aquest apartat les mesures correctores necessàries per minimitzar les alteracions que puguin originar-se en l'entorn amb l'execució de les obres de construcció de la línia 9 de metro de Barcelona.

Gran part dels impactes poden reduir-se amb un disseny adequat de les obres des del punt de vista mediambiental i una curosa actuació durant la fase de construcció.

S'ha optat per tractar separatament les mesures correctores específiques vinculades a l'obra projectada i a l'àmbit en que s'executa i les mesures correctores genèriques, d'abast més global, independents de l'àrea territorial en que es projecte l'obra.

### Mesures correctores específiques

- Ocupacions del sòl i subsòl

Les ocupacions del sòl es minimitzaran a partir de la definició de la gestió dels materials excavats. En aquest sentit, el pla de gestió prioritzarà l'ús de les terres d'excavació amb fins productius (rebliments d'altres obres), deixant com a últim recurs l'aplicació a abocador.

Es definirà el pla d'accessos a l'obra en coordinació amb els Ajuntaments, definint vies requerides, rutes a seguir, intensitats viàries horàries, etc.

- Protecció de la qualitat de l'aire

Per a minimitzar els efectes sobre la qualitat de l'aire els vehicles estaran al corrent de les revisions periòdiques. Així mateix, es procedirà al reg periòdic de vials i accessos per minimitzar la producció de pols, alhora que els materials terris es transportaran tapats.

- Ambient acústic (soroll i vibracions)

Per a minimitzar els efectes en relació al soroll i les vibracions associades a l'execució de l'obra, les mesures correctores proposades són les següents:

Prèviament a l'inici de les obres i durant aquestes, caldria realitzar un estudi de soroll i vibracions en els punts senyalats com a sensibles propers a les obres de construcció dels pous d'atac i d'estacions per avaluar la possible interferència de les obres.

Els vehicles estaran al corrent de les revisions periòdiques i disposaran dels corresponents sistemes d'insonorització.

Els horaris de treball s'adaptaran al medi urbà en que majoritàriament s'actua.

- Hidrologia superficial

Les àrees de suport a l'obra es localitzaran en indrets que no afectin les xarxes de rec i canals de desguàs superficials, utilitzant preferentment les àrees actualment ja ocupades per a les obres que s'estan realitzant.

El manteniment de la qualitat de les aigües superficials passa per l'aplicació de les següents mesures correctores:

Incorporació de barreres de retenció de sediments en aquells trams en que l'obra pot afectar la qualitat de les aigües dels canals de reg per arrossegament de terra, etc.

Identificació estricta dels límits de les actuacions a realitzar.

Definició d'àrees aptes per la ubicació de les zones d'instal·lacions auxiliars, parcs de maquinària, abassegaments, etc, que hauran d'estar pavimentades i amb els corresponents sistemes de tractament de les aigües superficials captades.

La gestió dels residus sòlids i efluent líquids produïts es portarà a terme amb gestors autoritzats, atenent els continguts dels plans de gestió de residus a realitzar.

En cas de vessament accidental (olis, carburants, formigons, etc.), es comunicarà immediatament a la direcció d'obra.

- Hidrologia subterrània

Per tal de reduir o minimitzar els impactes degut als bombaments, s'allarguen les estructures pantalla fins a nivells de menor permeabilitat en alguns casos, i en d'altres s'han executat complementàriament taps de jet grouting, reduint la permeabilitat del medi per la base de l'excavació, i així anul·lant l'extensió del con de bombament.

En quan als impactes amb l'obra acabada, s'han dissenyat mesures correctores en aquells casos on s'han previst ascensos per sobre de valors límit fixats per l'ACA mitjançant calaixos o finestres pel pas transversal del flux subterrani, i en quan a l'efecte dren s'ha reduït la infiltració a mínims exigibles per la mateixa Agència..

S'ha implementat una xarxa de control general i local que permet periòdicament controlar l'evolució dels nivells piezomètrics, tant del l'aquífer superficial com de l'aquífer profund, i de la qualitat de l'aigua.

Es controlen els cabals d'aigua bombejats durant l'execució de l'obra i en funció de les característiques químiques obtingudes, es gestiona sota les indicacions tècniques de l'ACA.

- Protecció de la vegetació

Un cop finalitzades les actuacions a les àrees objecte d'ocupació temporal, es procedirà a la seva restauració edàfica i vegetal.

Per a la protecció de la vegetació urbana afectada per la traça es proposen les següents mesures:

En fase de projecte, es reduiran les àrees a ocupar en superfícies enjardinades.

Un cop finalitzades les obres i a les àrees objecte d'ocupació temporal, es procedirà a la seva restauració edàfica i vegetal.

Per a la vegetació no afectada directament per les obres s'evitarà obrir rases a menys d'un metre dels escocells, no s'abocaran productes tòxics ni restes de la construcció al voltant dels arbres, no es podran utilitzar els arbres com a suport de tanques, senyals o instal·lacions elèctriques o similars, entre d'altres.

- Protecció de la població i habitatges

En coordinació amb els Ajuntament es definiran les vies de trànsit per als vehicles associats a les obres, fixant rutes i intensitats viàries horàries.

Es preveuran passos alternatius per al trànsit de vehicles, degudament senyalitzats.

- Patrimoni cultural

La protecció del patrimoni cultural s'aconseguirà per aplicació de les següents mesures:

Realitzar estudis de la incidència que les obres podrien tenir en les restes arqueològiques.

Redactar protocols de seguiment i control arqueològic de les obres.

Definir un programa d'actuació que consideri les iniciatives a adoptar en el cas d'aflorament d'algun jaciment arqueològic o paleontològic no inventariat ni localitzat en les prospeccions.

### Mesures correctores genèriques

En aquest apartat és defineixen des del punt de vista ambiental, els criteris, consideracions i tasques que cal tenir en compte per garantir una correcta gestió ambiental de les obres.

A continuació es presenten les mesures correctores genèriques que s'hauran d'aplicar a les obres agrupades per:

D'una banda totes aquelles mesures relacionades amb la gestió dels processos de suport que requeriran d'una pla de gestió específic:

- Gestió de préstecs i abocadors
- Ubicació de les zones d'abassegament.
- Camins i accessos a obres.
- Reg de superfícies.
- Senyalització i abalisament.
- Protecció de la vegetació existent.
- Control i recollida selectiva de residus.

I d'altra banda les mesures correctores genèriques de restauració, aplicables per a la restauració de camins d'obra i àrees d'ocupació temporal:

- Gestió de la terra vegetal
- Hidrosembra
- Plantacions

### Gestió ambiental dels processos de suport

*Destí i procedència dels materials. Abocadors i/o préstecs*

Procedència dels materials

Les necessitats d'importació de materials per la seva utilització en el rebliments o per la fabricació d'àrids s'haurà de cobrir recorrent a explotacions extractives de la zona, degudament legalitzades d'acord amb la normativa vigent sobre la Restauració d'Activitats Extractives.

En principi no es necessària l'obertura de zones de préstec, malgrat això i en cas de necessitat de crear-ne es seguiran uns criteris establerts per llur ubicació.

### Ubicació zones d'abassegament

Per executar l'obra i les mesures correctores descrites serà necessari abassegar els materials de l'obra i les terres vegetals en zones preparades al efecte. Per aquest motiu es fixaran determinades zones pròximes a les àrees d'actuació. A les zones determinades es podran abassegar les terres vegetals i materials necessaris per l'obra.

Un cop finalitzada l'obra es procedirà a la restauració o recuperació d'aquestes zones.

### Camins i accessos a les obres

S'obriran els accessos a la zona d'obres estrictament necessaris, i en cas necessari es condicionaran els existents. Aquests camins es regaran de forma periòdica per evitar l'emissió de pols i de sòlids en suspensió que podrien afectar a les persones, a la vegetació i a conreus propers.

Es realitzarà la senyalització del accessos a les diferents zones d'obra segons els models establerts.

### Reg de superfícies

Les mesures de protecció en fase de construcció van encaminades a evitar l'emissió de pols generada pel moviment de terres, i el tràfic de vehicles. Es prendran mesures especials de protecció contra l'emissió de pols, especialment en les zones properes a nuclis habitats i a zones on es realitzin activitats agrícoles.

Es contempla un Programa de Regs per les zones de trànsit, utilitzant camions o tractors cisterna, els quals efectuaran dos regs diaris de 2 litres/m<sup>2</sup>. Aquests regs s'intensificaran en èpoques de calor.

### Senyalització i abalisament

#### Protecció de la vegetació existent

El desbrossament es realitzarà a la superfície estrictament necessària i s'evitarà la seva execució per excés.

Amb posterioritat al replanteig i abans d'iniciar l'esbrossament associat a les obres, es procedirà a marcar (mitjançant una cinta, tanques,...) aquells exemplars d'arbres o zones d'arbusts, que pròxims a les zones d'obres, cal no afectar.

A les zones més sensibles es prohibiran les següents accions o activitats:

- Col·locació de claus, clavilles, cadenes,... en els arbres.
- Fer foc a prop de zones arborades, i en general on existeixi risc d'incendi.
- Manipular combustibles, olis, i productes químics en zones on hi han arrels.
- Apilar materials contra troncs d'arbres.



- Transport de materials.
- La gestió de terres vegetals.
- La gestió de les restes de tala i desbrossada (dels estrats arbori i arbustiu).
- La gestió dels residus d'obra.
- La gestió dels efluentes i emissions.

El contractista ha de presentar al Director Ambiental de l'obra el pla de gestió de l'obra.

#### Seguiment ambiental de l'obra

Per al seguiment ambiental de l'obra es consideren els aspectes i criteris relacionats a continuació.

#### **Control de les ocupacions**

##### Localització

El control i vigilància de les àrees afectades per les obres es realitzarà a les zones realment ocupades, tant d'ocupació temporalment com definitiva.

##### Analítiques

L'anàlisi que es realitza està en relació al seguiment i manteniment de les fites (cintes, tanques, etc) de límit de les àrees ocupades.

##### Freqüència

A l'inici de les obres per a la definició de les àrees a ocupar i amb una freqüència quinzenal durant l'execució de les obres.

##### Nivells de validació

La validació es fa per contrast entre l'ocupació prevista en projecte i la realment executada per realitzar les obres.

#### **Control de les aigües superficials**

Els paràmetres de qualitat ha considerar variaran segons el tipus d'analítica a realitzar:

- Determinació simple: temperatura, pH, conductivitat, compostos orgànics totals, matèria en suspensió.
- Determinació completa: a més de la determinació simple, inclourà metalls pesats y cations principals, olis, greixos i hidrocarburs.

##### Freqüència de mostreig

L'analítica simple es realitza mensualment, mentre que per la completa la freqüència serà semestral.

En ambdós casos la freqüència es pot variar en funció de la proximitat de les obres i

actuacions a les àrees objecte de seguiment.

#### **Control dels aqüífers**

En relació a les condicions del medi exposades en capítols anteriors i als potencials efectes associats a l'execució i posada en servei de la infraestructura, s'han d'establir un seguit de controls que permetin avaluar la incidència quantitativa i qualitativa de les obres. A continuació es relacionen els criteris considerats per a la definició de la vigilància i control a portar a terme.

##### *Aqüífer superficial*

- Mesura dels nivells piezomètrics amb una freqüència setmanal
- Determinacions in situ amb freqüència quinzenal:
- Determinacions a laboratori amb freqüència quinzenal:
- Determinacions a laboratori amb freqüència quadrimestral:

##### *Aqüífer profund*

- Mesura dels nivells piezomètrics amb una freqüència setmanal
- Determinacions in situ amb freqüència quinzenal:
- Determinacions a laboratori amb freqüència quadrimestral:

#### **Control dels excedents terris**

En relació al seguiment de les terres excavades, els aspectes considerats es detallen a continuació.

##### Localització dels punts de mostreig

Les mostres objecte de seguiment s'obtenen tant dels materials excavats per la tuneladora, com dels materials excavats procedents de les estacions i pous de ventilació.

##### Analítiques a realitzar

El destí finals dels materials excavats pot ser el medi marí o terrestre. Si la disposició es fa en medi marí, se seguiran les recomanacions del Cedex. Si s'apliquen al medi terrestre se seguirà el marc legal vigent en matèria de gestió i disposició de residus.

##### Freqüència de mostreig

Els mostresos es realitzen cada 10.000 m<sup>3</sup> de material excavat, incrementant-se la freqüència en cas de necessitat.

### Contaminació atmosfèrica

En la qualitat atmosfèrica intervenen diferents accions i contaminants:

- Derivats de la combustió produïda pel funcionament de la maquinària adscrita a l'obra i de les indústries auxiliars.
- Generació de pols, pel moviment de la maquinària, operacions de càrrega i descàrrega, i funcionament de indústries auxiliars i trasvàs de materials.

Les mesures a realitzar estan destinades al control de l'evolució temporal dels contaminants més directament relacionats amb l'activitat de la zona i la proximitat del trànsit de vehicles.

### Control del soroll

Igualment que en la producció de contaminants atmosfèrics, la producció de soroll es deu a l'activitat de l'obra, especialment en l'execució de les estacions, al realitzar-se aquestes a cel obert.

Analítiques a realitzar

Per avaluar l'ambient acústic, es duran a terme les següents mesures:

- Nivell de pressió sonora continu equivalent ponderat A ( $L_{Aeq}$ )
- Nivell màxim ( $L_{AMàx}$ )
- Nivell mínim ( $L_{AMín}$ )
- Nivells percentils, ( $L_{A1}$ ,  $L_{A5}$ ,  $L_{A10}$ ,  $L_{A50}$ ,  $L_{A90}$ ,  $L_{A95}$  i  $L_{A99}$ ) que permeten una millor caracterització de l'escenari acústic. El percentil  $L_{A10}$  caracteritza les puntes de soroll, i el percentil  $L_{A90}$ , es l'acceptat internacionalment com descriptiu del soroll de fons.

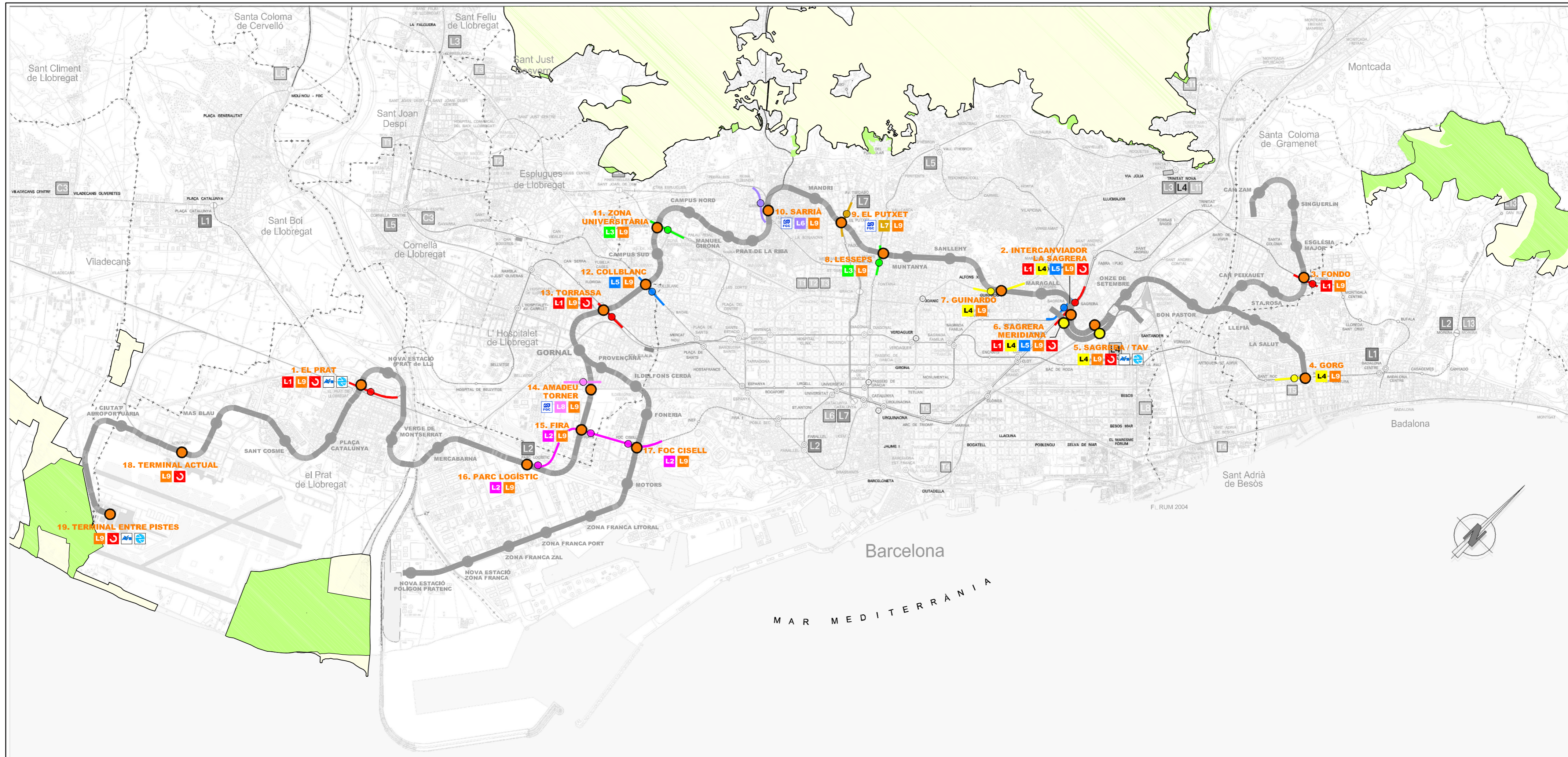
### Seguiment del patrimoni cultural

Les labors de seguiment i control del patrimoni cultural estan en relació amb el seguiment dels excedents terris resultants de l'excavació de les estacions.

#### - Informes de seguiment

Per al seguiment de l'obra s'està realitzant uns informes periòdics bimensuals. En ells es reflecteix la descripció de les mesures correctores i de les actuacions de recuperació ambiental realment executades, detallades amb un esbós, situació de la zona i activitat realitzada. També s'inclou l'estat i progrés de les actuacions de recuperació ambiental i d'integració paisatgística de les obres, abocadors i zones de préstecs.






FL RUM 2004



L:\CAD\ESTUGISA\Wl9\05\Intercanviadors\Plànol Intercanviadors Setembre2007.dwg

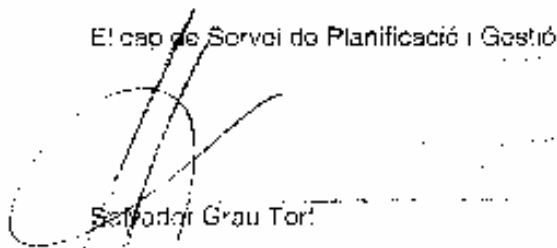



 Generalitat de Catalunya  
 Departament de Medi Ambient i Habitatge  
 Direcció General del Medi Natural

 GISA  
 Sra. Teresa Fainé  
 Coordinació Ambiental  
 Av. Josep Tarradellas, 20-30, 1ª planta  
 08029 Barcelona

Us trameto, adjunt, el certificat d'afectació de la Xarxa Natura 2000 que ens vau enviar, mitjançant escrit amb data 26 de febrer de 2007, relatiu al projecte de les obres del tram de la línia 9 del metro de Barcelona entre l'aeroport i el parc logístic.

El cap de Servei de Planificació i Gestió de l'Entorn Natural,

  
 Salvador Grau Tor

Barcelona, 12 de setembre de 2007

R:\Gestió\GISA\2007\Tramissió\Dir.N.N2000-C8.doc


 Generalitat de Catalunya  
 Departament de Medi Ambient i Habitatge  
 Registre de sortida 0152S


013500 19.09.2007 13:13

26.09.2007 13:37:21

GS Entrada Document

EGS070078548 DE000000211

 D. Plaça 89  
 08017 Barcelona  
 Tel. 93 587 42 00  
 Fax 93 587 42 20


 Generalitat de Catalunya  
 Departament de Medi Ambient i Habitatge  
 Direcció General del Medi Natural

**ANEXO I a) DECLARACIÓN DE LA AUTORIDAD RESPONSABLE DEL SEGUIMIENTO DE LA RED NATURA 2000**

 Autoridad Responsable: **Dirección General del Medio Natural del Departamento de Medio Ambiente y Vivienda de la Generalitat de Cataluña**

Tras examinar la solicitud del proyecto de las obras del tramo de la línea 9 del metro de Barcelona entre el aeropuerto y el parque logístico.

No es probable que el proyecto tenga repercusiones significativas sobre lugares incluidos en la red "Natura 2000" por los motivos siguientes:

El proyecto no supone ninguna afcción a los espacios naturales cercanos ni lugares incluidos en la mencionada red.

Por lo tanto, no se ha considerado necesario efectuar la evaluación requerida en el Artículo 6 (3) de la Directiva 92/43/CEE.

- X** Después de realizada una evaluación requerida por el Art. 6(3) de la Directiva 92/43/CEE, se ha llegado a la conclusión de que el proyecto no tendrá efectos negativos apreciables en lugares incluidos en la red "Natura 2000".

Se adjunta un mapa a escala 1:50.000 (o la escala más próxima posible), donde se indica la ubicación del proyecto y, en su caso, los lugares de la red "Natura 2000" afectados.

  
 Firmado: **Joan Pallisé Cloufent**  
 Director General del Medio Natural

Barcelona, 28 de agosto de 2007

Sello Oficial:

 D. Plaça 89  
 08017 Barcelona  
 Tel. 93 587 42 00  
 Fax 93 587 42 20