

Els operaris seran coneixedors de les instruccions d'ús.

Les eines seran revisades periòdicament de manera que es compleixin les instruccions de conservació del fabricant.

Les eines estaran apilades al magatzem d'obra, portant-les allí un cop finalitzat el treball. Es col·locaran, les més pesades, al terra.

S'utilitzarà cada eina per la funció per la qual ha estat dissenyada.

S'aconsella rebutjar tot tipus d'eina amb el mànec defectuós.

Es faran servir protectors de goma massissa per agafar l'eina i absorbir l'impacte fallat.

Les eines punxants no es portaran soltes a la butxaca, sinó en fundes adequades i subjectes al cinturó.

Es aconsellable l'ús de les caixes d'eines.

No es tiraran les eines, sinó que es lliuraran a la mà.

### Proteccions individuals

- Ulleres antiprojeccions
- Guants de tacte.
- Protectors de goma massissa.

### 6.8.2. EQUIPS AUXILIARS

A continuació es relacionen els diferents equips auxiliars que intervenen a l'obra, avaluant els riscos deguts a la seva utilització i indicant les normes de seguretat a seguir i els elements de protecció a utilitzar.

#### ESCALES DE MÀ

##### Avaluació dels riscos:

Relació dels riscos	Probabilitat	Gravetat	Risc
01. Caiguda de persones a diferent nivell.	MITJA	GREU	MITJÀ
04. Caiguda d'objectes per manipulació.	BAIXA	LLEU	ÍNFIM
05. Caiguda d'objectes.	MITJA	GREU	MITJÀ
11. Sobreesforços.	MITJA	GREU	MITJÀ
22. Altres: Caiguda de l'equip.	MITJA	GREU	MITJÀ

Observacions:

(22) Risc degut a caiguda de l'escala per recolzament incorrecte, o ruptura per defectes ocults.

##### Normes de seguretat:

Les escales portàtils de mà podran ser metàl·liques o de fusta prefabricades. A l'obra s'han d'evitar aquelles escales fabricades a la mateixa ja que, a la majoria dels casos, no compleixen les normes de seguretat enumerades a continuació.

A les escales de fusta, els muntants seran d'una sola peça.

Els travessers, en les escales de fusta estaran acoblats i en les escales metàl·liques soldats en tot el perímetre. L'amplada mínima dels travessers serà de 50 cm i estaran separats entre 25 i 35 cm. Les escales de fusta estaran protegides mitjançant vernís transparent. En les escales metàl·liques, la protecció serà pintura antioxidant.

Les escales de tisora no superaran alçades superiors a 5,50 m. I portaran entre els dos cossos una cadena o cable de seguretat que limitin la seva obertura. A més a més, disposaran de topalls de seguretat d'obertura en l'articulació superior.

Per a alçades entre 5 i 7 metres s'hauran d'utilitzar muntants reforçats en el seu centre.

Per a alçades superiors a 7 metres s'hauran d'utilitzar escales telescòpiques especials.

Les escales portaran, en tots els casos, sabates, puntes de ferro, grapes o qualsevol altre dispositiu antilliscant per evitar un desplaçament de la mateixa. La superfície sobre la que estarà recolzada serà estable.

Estaran subjectades, en la seva part superior, a la zona d'arribada en elements fixos de tal manera que no hi hagi moviment o desplaçament lateral. En zones d'arribada puntuals, l'escala tindrà a la zona superior una banda de recolzament a base de tefló o fibra de vidre de característiques antilliscants.

L'escala haurà de sobrepassar, en qualsevol cas, la distància d'1 metre el punt de desembarcada.

L'ascens o el descens per l'escala s'ha de realitzar de front a aquesta.

##### Proteccions individuals

- Botes de seguretat amb sola antilliscant.

**CABLES, CADENES, ESLINGUES I APARELLS D'HISSAT**

- Caiguda del material causada per ruptura dels elements d'hissat.
- Caiguda del material causada per un eslingat incorrecte de la càrrega.

**Avaluació dels riscos:**

Relació dels riscos	Probabilitat	Gravetat	Risc
04. Caiguda d'objectes per manipulació.	BAIXA	LLEU	ÍNFIM
05. Caiguda d'objectes.	MITJA	GREU	MITJÀ
08. Cops per objectes o eines.	MITJA	LLEU	BAIX
32. Cops i contactes amb elements mòbils de les màquines.	MITJA	GREU	MITJÀ

*Observacions:***Normes de seguretat:**

S'ha de considerar que la secció del cable d'elevació sigui d'unes condicions que suporti la càrrega de trencament : càrrega d'elevació x coeficient de seguretat .

L'altre extrem del cable anirà subjecte a la bola del ganxo, es realitzarà de manera que el llaç estigui format pels corresponents sistemes de subjecció que calguin i es trobin convenientment instal·lats, que garanteixin la subjecció del cable a la bola del ganxo.

L'operari haurà d'emprar casc de seguretat, granota de treball, guants de cuir i lona (tipus americà) i botes de cuir de seguretat.

La zona on es subministri el material per ésser hissat serà senyalitzada amb la placa d'advertència de càrrega suspesa.

**Proteccions individuals**


- Casc
- Guants de cuir
- Calçat adequat / Roba de treball

**7. PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL**

El pressupost d'execució material de seguretat i salut de les obres puja la quantitat de QUATRE-CENTS QUARANTA-NOU EUROS AMB ONCE CÈNTIMS (446,44€), IVA exclòs (inclòs en el pressupost del projecte)

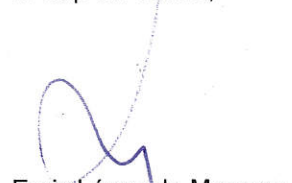
Badalona, 15 de juny de 2018

El tècnic municipal,



Joan Mestres Planes  
arquitecte tècnic

El Cap del Servei,



Enric López de Manresa  
arquitecte





## ÍNDEX

<b>1. PLA DE CONTROL DE QUALITAT .....</b>	<b>2</b>
I. CARACTERISTIQUES DEL PROJECTE.....	3
II. CRITERIS DE CONTROL .....	3
III. CONTROLS D'UNITATS D'OBRA.....	4
IV. CONSIDERACIONS DE CARÀCTER GENERAL .....	13
V. PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL.....	14

## **1. PLA DE CONTROL DE QUALITAT**



## I. CARACTERISTIQUES DEL PROJECTE

### 1. Objecte

Les obres a que fa referència el present Pla de Control de Qualitat corresponen a les descrites en el projecte "PROJECTE DE MILLORA DEL FERM DE LA CALÇADA DEL CARRER CUBA ENTRE ELS CARRERS SELVA I ABAT ESCARRÉ".

### 2. Tipus d'obra

Inclou les obres de renovació dels paviments de les calçades.

### 3. Superfície

La superfície de ferm a rehabilitar és aproximadament de 778,62m<sup>2</sup>.

### 4. Pressupost del Control de qualitat

El Pressupost d'Execució Material (PEM) dels treballs de control de qualitat, de les obres contingudes dins l'Àmbit de l'actuació, és de **365,47 €** (tres-cents seixanta-cinc euros amb quaranta-set cèntims.)

### 5. Termini d'execució

El termini estimat de duració dels treballs d'execució de l'obra és de **1 mes**.

## II. CRITERIS DE CONTROL

Aquest Pla de Control de Qualitat té la finalitat de complementar el contingut del Plec de Condicions Tècniques Particulars en el que fa referència als procediments a seguir en obra per tal de verificar el compliment del que allà s'estableix. En cas de contradiccions entre el contingut d'ambdós documents prevaldrà el que decideixi la DO (o direcció d'execució) davant de cada circumstància.

El caràcter específic del tema que es tracta, el Control de Qualitat, ha permès pensar amb una organització de la informació més adaptada a la finalitat que es persegueix, fruit de la qual apareix el concepte d'ÀMBIT DE CONTROL, unitat bàsica o capítol d'agrupament dels criteris de control.

Conceptualment, un Àmbit de Control (AC) està format per un material que s'utilitza en un cert tipus d'element d'obra destí. Aquesta relació material-element és la que permet agrupar amb més claredat la relació d'operacions de control a realitzar, la intensitat del control (freqüències), les seves especificacions i les condicions d'acceptació o rebuig.

En cada Àmbit de Control es distingeixen dos TIPUS DE CONTROL:

- **Control de Materials:** característiques químiques, físiques, geomètriques o mecàniques del material que s'ha d'utilitzar en l'element d'obra corresponent (en termes de la base de dades BEDEC, és un control de recepció de l'element simple).

- **Control d'Execució i de l'Element acabat:** operacions de control que es realitzen durant el procés d'execució, o en acabar aquest, per tal de verificar les condicions de formació de l'element d'obra (en termes de la base de dades BEDEC, correspon al control de les partides d'obra).

Dins de cada tipus de control es contemplem els següents apartats:

1. Operacions de control a realitzar. Llista d'inspeccions i assaigs a realitzar, indicant el moment o la freqüència de l'actuació. En el cas d'assaigs s'indica la normativa o procediment concret.
2. Criteris de presa de mostra. Indicacions referents a la forma i lloc de presa de mostres d'assaig.
3. Especificacions. Resultats a exigir (valors - toleràncies) a les operacions de control (inspeccions i assaigs). No s'ha pretès incloure en aquest apartat la totalitat de les condicions del Plec sinó aquelles més rellevants des del punt de vista del control de qualitat.
4. Interpretació dels resultats i actuacions en cas d'incompliment. Indicacions de què cal fer en cas de que els resultats de les operacions de control no resultin satisfactoris segons les especificacions exigides.

### III. CONTROLS D'UNITATS D'OBRA

#### ÀMBIT: TOT-Ú ARTIFICIAL PER A SUBBASES I BASES

#### CONTROL DE MATERIALS

##### 1. Operacions de control

Abans de començar l'obra, quan hagi canvi de procedència del material, o amb la freqüència indicada durant la seva execució, es realitzaran els següents assaigs d'identificació del material:

- Anàlisi granulomètrica per tamissatge d'una mostra de tot-ú, segons la norma UNE-EN 933-1, cada 400 m3 o fracció diària.
- Determinació de l'equivalent de sorra d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103-104 o NLT 106, cada 400 m3 o fracció diària.
- Determinació dels límits d'Atterberg (límit líquid i límit plàtic) d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103-103 o NLT 105 i UNE 103-104 o NLT 106, cada 750 m3 o cada 2 dies si el volum executat és menor.
- Determinació de l'índex de CBR en laboratori, amb la metodologia del Próctor modificat (a tres punts) d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103-502, cada 2500 m3 o cada setmana si el volum executat és menor.
- Comprovació de la no plasticitat d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103-104 o NLT 106, cada 400 m3 o fracció diària
- Determinació del contingut de matèria orgànica d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103-104, cada 2500 m3.

Durant l'execució, Assaig Próctor Modificat d'una mostra de sòl, segons na norma UNE 103-501 o NLT 108, cada 400 m3 o fracció diària, com a referència al control de compactació.

##### 2. Criteris de presa de mostra.

Es seguiran les instruccions de la D.O. i els criteris de les normes de procediment indicades en cada assaig.

##### 3. Especificacions

Es considera tot-u artificial la mescla de granulats matxucats total o parcialment, amb granulometria continua, procedents de pedra de pedrera o granulats naturals.

El tipus de material utilitzat ha de ser l'indicat a la D.T. o en el seu defecte el que determini la D.O. Els materials no han de tenir terrossos d'argila, matèria vegetal, marga i d'altres matèries estranyes.

La fracció passada pel tamís 0.08 (UNE 7-050) ha de ser més petita que els dos terços de la passada pel tamís 0.40 (UNE 7-050).

Coeficient de neteja (NLT-172/86) ..... > 2

La fracció retinguda pel tamís 5 (UNE 7-050) ha de contenir, com a mínim, un 75% per a trànsit T0 i T1, i un 50% per als altres trànsits, d'elements matxucats que tinguin dues o més cares de fractura.

La D.O. ha de determinar la corba granulomètrica del granulat per utilitzar, que ha d'estar continguda a dins d'un dels fusos següents:

Equivalent de sorra (NLT-113):

- Trànsit T0 i T1 ..... > 35
- Resta de trànsits ..... > 30

El material ha de ser no plàstic, segons les normes UNE 103-104 o NLT-105 i NLT-106.

Subministrament i emmagatzematge: De manera que no s'alterin les seves condicions. S'ha de distribuir al llarg de la zona de treball.



#### 4. Interpretació dels resultats i actuacions en cas d'incompliment

Els resultats dels assaigs d'identificació han de complir estrictament les especificacions indicades, en cas contrari, no s'autoritzarà l'ús del material corresponent.

#### CONTROL D'EXECUCIÓ I ELEMENT ACABAT

##### 1. Operacions de Control.

- Execució d'un tram de prova que, a efectes de control, es tractarà com un lot d'execució.
- Comprovació de les toleràncies d'execució i control de la superfície sobre la que s'ha d'estendre la capa. Inspecció visual de l'estat de la superfície després del pas d'un camió carregat sobre ella.
- Control de l'estesa: comprovació visual del gruix, amplada i pendent transversal de les tongades d'execució i control de la temperatura ambient.
- Control de compactació. Es considera com a lot de control, el material compactat en un dia, corresponent a una mateixa procedència i tongada d'estesa, amb una superfície màxima de 500 m<sup>2</sup>.
- Es realitzaran 5 determinacions de la humitat i densitat in-situ (ASTM D 30-17).
- Assaig de placa de càrrega (DIN 18134), cada 2000 m<sup>2</sup>, i al menys un cop per capa de reblert.
- En la zona d'aplicació de la placa es determinarà la humitat in-situ (NLT-103).
- Comprovació de les coordenades i cotes de replanteig a banda i banda i sobre l'eix de la plataforma cada 20 m, a més dels punts singulars (tangents de corbes horitzontals i verticals, punts de transició de peralt, etc.). Control de l'amplada i pendent transversal de la plataforma, en els mateixos perfils.
- Inspecció visual per a detectar punts baixos capaços de retenir aigua.
- Control de la regularitat superficial amb la regla de 3 m, on es sospitin irregularitats.

##### 2. Criteris de presa de mostra.

Es seguiran els criteris que en cada cas, indiqui la D.O. Els punts de control de densitat i humitat estaran uniformement repartits en sentit longitudinal i aleatòriament distribuïts en la secció transversal de la tongada.

Es tindrà especial cura en l'aplicació de la regla de 3 m en les zones on coincideixi una pendent longitudinal inferior al 2 % amb una pendent transversal inferior al 2 % (zones de transició de peralt).

##### 3. Especificacions

Abans de la utilització d'un tipus de material, serà preceptiva la realització d'un tram de prova, per tal de fixar la composició i forma d'actuació de l'equip compactador i per a determinar la humitat de compactació més adient al procediment d'execució. La D.O. decidirà si es acceptable la realització d'aquesta prova com a part integrant de l'obra.

La capa no s'ha d'estendre fins que s'hagi comprovat que la superfície sobre la que ha d'assentar-se té les condicions de qualitat i formes previstes, amb les toleràncies establertes. Si en aquesta superfície hi ha defectes o irregularitats que excedeixen les tolerables, s'han de corregir abans de l'execució de la partida d'obra.

La preparació del tot-u artificial s'ha de fer a central i no "in situ". L'addició de l'aigua de compactació també s'ha de fer a central excepte en els casos en que la D.O. autoritzi el contrari.

L'estesa s'ha de realitzar d'una sola vegada, prenent cura d'evitar segregacions i contaminacions, en tongades de gruix comprès entre 10 i 30 cm.

No s'ha d'estendre cap tongada mentre no s'hagi comprovat el grau de compactació de la precedent.

La humitat òptima de compactació, deduïda de l'assaig Próctor Modificat, segons la Norma NLT-108, s'ha d'ajustar a la composició i forma d'actuació de l'equip de compactació.

El material es pot utilitzar sempre que les condicions climatològiques no hagin produït alteracions en la seva humitat de tal manera que es superi en més del 2% la humitat òptima.

Totes les aportacions d'aigua han de fer-se abans de la compactació. Després, l'única humectació admissible és la de la preparació per a col·locar la capa següent.

La compactació s'ha d'efectuar longitudinalment, començant per les vores exteriors i progressant cap al centre per a cavalcar-se en cada recorregut en un ample no inferior a 1/3 del de l'element compactador.

Les zones que, per la seva reduïda extensió, el seu pendent o la seva proximitat a obres de pas o desguàs, murs o estructures, no permetin la utilització de l'equip habitual, s'han de compactar amb els medis adequats al cas per tal d'aconseguir la densitat prevista.

No s'autoritzarà el pas de vehicles i maquinària fins que la capa no s'hagi consolidat definitivament.

Els defectes que es derivin d'aquest incompliment han de ser reparats pel contractista segons les indicacions de la D.O..

La capa ha de tenir el pendent i amplada especificats a la Documentació Tècnica o, en el seu defecte, el que indiqui la D.O.. La superfície de la capa ha de quedar plana i a nivell amb les rasants previstes a la Documentació Tècnica.

Compactació .....	>= 100% PM
Mòdul E2 (assaig de placa de càrrega):	
Subbase (trànsit T0-T1) .....	>= 100 MPa
Subbase (trànsit T2-T3) .....	>= 80 MPa
Subbase (trànsit T4-vorals) .....	>= 40 MPa
Base (trànsit T0-T1) .....	>= 120 MPa
Base (trànsit T2-T3) .....	>= 100 MPa
Base (trànsit T4-vorals) .....	>= 60 MPa
Toleràncies d'execució:	
- Replanteig de rasants .....	+ 0 - 1/5 del gruix teòric
- Nivell de la superfície acabada respecte als perfils teòrics:	
Trànsit T0, T1 i T2 .....	± 15 mm
Trànsit T3 i T4 .....	± 20 mm
- Planor .....	± 10 mm/3 m

Les irregularitats que excedeixin aquestes toleràncies han de ser corregides pel constructor. Caldrà escarificar en una profunditat mínima de 15 cm, afegint o retirant el material necessari tornant a compactar i allisar.

#### 4. Interpretació dels resultats i actuacions en cas d'incompliment

No s'iniciarà l'execució d'aquesta unitat sense la corresponent aprovació del tram de prova per part de la D.O..

No es podrà iniciar l'execució de la capa, sense que la superfície sobre la que s'ha d'assentar compleixi les exigències del plec de condicions. No es considerarà control suficient l'efectuat durant l'execució de dita superfície si posteriorment ha hagut circulació de vehicles pesat o pluges intenses i, en general, si s'observen defectes a judici de la D.O..

S'aturaran els treballs d'estesa quan la temperatura ambient estigui per sota del límit establert al plec, o quan s'observi que es produeix segregació o contaminació del material.

Les densitats seques obtingudes en la capa compactada hauran de ser iguals o superiors a les especificades en el plec de condicions, en cada un dels punts de la mostra. Es podran admetre un màxim d'un 40% de punts amb resultat un 2% per sota del valor especificat, sempre que la mitjana del conjunt compleixi l'especificat.

En cas d'incompliment, el contractista corregirà la capa executada, per recompactació o substitució del material. En general, es treballarà sobre tota la tongada afectada (lot), a menys que el defecte de compactació estigui clarament localitzat. Els assaigs de comprovació de la compactació s'intensificaran al doble sobre les capes corregides.

El contingut d'humitat de les capes compactades tindrà caràcter informatiu, i no serà per sí mateix causa de rebuig.

El valor del mòdul d'elasticitat (segon cicle) obtingut a la placa de càrrega complirà les limitacions establertes al plec de condicions. Correcció, per part del contractista, dels defectes observats en el control geomètric i de regularitat superficial.

#### REFERÈNCIES:

PG 3/75 amb les corresponents ordres circulars 6.1 i 6.2 IC "Secciones de firmes"

**ÀMBIT: EMULSIONS BITUMINOSOS PER A REGS BITUMINOSOS****CONTROL DE MATERIALS****1. Operacions de control**

- Inspecció del sistema de transport i les instal·lacions o elements d'emmagatzematge.
- Recepció del certificat de qualitat del material
- Assaigs: amb independència de la presentació del certificat esmentat, per a cada subministra de material rebut, i cada 30 t si arriba més material, es demanaran al contractista els resultats dels següents assaigs:
  - Càrrega de partícules (NLT-194).
  - Residu per destil·lació (NLT- 139).
  - Penetració sobre residu de destil·lació (NLT-124).

**Aquests assaigs es realitzaran a càrrec del contractista i/o del fabricant/subministrador, fora del pressupost del Pla de Control de qualitat.**

En cas de no rebre el certificat de qualitat o de presentar dubtes d'interpretació, la D.O. podrà determinar l'execució dels assaigs que consideri oportuns per tal de garantir les condicions exigides en el plec.

En cas d'utilitzar àrid de cobertura, sobre cada procedència, i com a màxim amb els volums indicats, es realitzaran els següents assaigs:

- 1 Assaig Granulomètric (UNE 7-139) Cada 100 m3
- 1 Coeficient de neteja (NLT-172) Cada 100 m3
- 2 Equivalent de sorra (NLT-113) Cada 100 m3
- 1 Humitat (NLT-102) Cada 25 m3

**2. Criteris de presa de mostra**

A la recepció de l'obra, es farà una presa de mostres, segons la norma NLT-121 pel lligant. Si procedeix, en el cas del reg d'imprimació, la presa de mostra del àrid es farà segons la norma NLT-148. L'assaig d'humitat es realitzarà immediatament abans de ser utilitzat l'àrid.

**3. Especificacions**

El sistema de transport i les instal·lacions d'emmagatzematge han de tenir l'aprovació de la D.O.

A la recepció de cada partida de lligant s'exigirà el certificat de qualitat del material, subscrit per un laboratori acreditat, on s'especifiqui el tipus i denominació del lligant, i es garanteixi el compliment de les condicions exigides en el plec.

L'emulsió ha de tenir un aspecte homogeni, sense separació de l'aigua ni coagulació del betum asfàltic

emulsionat. No ha de ser inflamable.

Ha de ser adherent tant sobre superfícies humides com seques.

No ha de sedimentar-se durant l'emmagatzematge.

• Designació de la emulsió = EAL-1

Viscositat Saybolt-Furol a 25°C (NLT-138) ..... <= 100 s

Càrrega de les partícules ..... negativa

Contingut d'aigua en volum (NLT-137) ..... <= 45%

Fluïdificant per destil·lació en volum (NLT-139) ..... <= 8%

Betum asfàltic residual (NLT-139) ..... >= 55%

Sedimentació al cap de 7 dies (NLT-140) ..... <= 5%

Tamisatge retintut en el tamís 0,08 UNE (NLT-142) ..... <= 0,10%

Assaigs sobre el residu de destil·lació:

- Penetració (25°C, 100 g, 5 s, NLT-124) ..... 130-200 mm

- Ductilitat (25°C, 5 cm/min, NLT-126) ..... >= 40 cm

- Solubilitat en tricloroetà (NLT-130) ..... >= 97,5%

• Designació de la emulsió = ECI

Viscositat Saybolt-Furol a 25°C (NLT-138) ..... <= 50 s

Càrrega de les partícules ..... positiva

Contingut d'aigua en volum (NLT-137) ..... <= 50%

Fluïdificant per destil·lació en volum (NLT-139) ..... <= 10-20%

Betum asfàltic residual (NLT-139) ..... >= 40%

Sedimentació al cap de 7 dies (NLT-140) ..... <= 10%



Tamisatge retingut en el tamís 0,08 UNE (NLT-142) .....	<= 0,10%
Assaigs sobre el residu de destil·lació:	
- Penetració (25°C, 100 g, 5 s, NLT-124) .....	20-30 mm
- Ductilitat (25°C, 5 cm/min, NLT-126) .....	>= 40 cm
- Solubilitat en tricloroetà (NLT-130) .....	>= 97,5%
• Designació de la emulsió = ECR-1	
Viscositat Saybolt-Furol a 25°C (NLT-138) .....	<= 50 s
Càrrega de les partícules .....	positiva
Contingut d'aigua en volum (NLT-137) .....	<= 43%
Fluïdificant per destil·lació en volum (NLT-139) .....	<= 5%
Betum asfàltic residual (NLT-139) .....	>= 57%
Sedimentació al cap de 7 dies (NLT-140) .....	<= 5%
Tamisatge retingut en el tamís 0,08 UNE (NLT-142) .....	<= 0,10%
Assaigs sobre el residu de destil·lació:	
- Penetració (25°C, 100 g, 5 s, NLT-124) .....	13 - 20 mm
- Ductilitat (25°C, 5 cm/min, NLT-126) .....	>= 40 cm
- Solubilitat en tricloroetà (NLT-130) .....	>= 97,5%
- Àrid de cobertura:	
L'àrid a utilitzar en regs d'emprimació serà sorra natural, sorra procedent de matxuqueig o mescla d'ambdós materials, exempt de pols, brutícia, argila o altres substàncies estranyes. Complirà, a més, les següents condicions :	
- Plasticitat (NLT-105 i NLT-106) .....	Nul·la
- Coeficient de neteja (NLT-172) .....	<= 2
- Equivalent de sorra (NLT-113) .....	>= 40
- % material que passa pel tamís 5 UNE (UNE 7- 139) .....	100 %
En el moment de l'estesa, l'àrid no pot contenir més d'un 4 % d'aigua lliure.	

#### 4. Interpretació dels resultats i actuacions en cas d'incompliment.

Els resultat dels assaigs i els valors del certificat de identificació, han de complir les limitacions establertes en el plec.

### CONTROL D'EXECUCIÓ I ELEMENT ACABAT

#### 1. Operacions de control

- Execució d'un tram de prova que es tractarà, a nivell de control, com un lot d'obra.
- Inspecció visual de la superfície sobre la que s'ha d'estendre el reg i observació de l'efecte de pas de un camió carregat.
- Control de la temperatura ambient i la d'aplicació del lligant.
- Vigilar la pressió de la bomba d'impulsió del lligant i la velocitat del equip de reg.
- Comprovar, amb cinta mètrica, l'ample del reg cada 50 m.
- Control de la dosificació realment estesa, mitjançant el pesat de safates metàl·liques o bandes de paper col·locades sobre la superfície sense tractar prèviament a l'estesa del lligant i l'àrid si és el cas.
- El nombre de determinacions l'establirà la D.O..

#### 2. Criteris de presa de mostra

Els controls es faran segons les indicacions de la D.O..

#### 3. Especificacions

La superfície per regar ha de tenir la densitat i les rasants especificades a la Documentació Tècnica. Ha de ser neta i sense material engrunat, complir les condicions especificades per la unitat d'obra corresponent i no ha de ser reblanida per un excés d'humitat.

Es prepararà un tram de prova per a comprovar les dotacions previstes de lligant, la necessitat d'àrid de cobertura i dotació corresponent i l'adequació dels mitjans previstos en l'execució. Es comprovaran les característiques de l'equip, especialment la seva capacitat per aplicar la dotació de lligat fixada a la temperatura prescrita, i la uniformitat de repartiment, tant transversal com longitudinal. Es determinarà la pressió en el indicador de la bomba d'impulsió del lligant i la velocitat de marxa més apropiades, i com a dada orientativa, el nombre de passades del equip de compactació.

El reg ha de tenir una distribució uniforme i no pot quedar cap tram de la superfície tractada sense lligant. S'ha d'evitar la duplicació de la dotació als junts de treball transversals.

Quan el reg s'hagi fet per franges, cal que l'estesa del lligant estigui superposada en la unió de dues franges.

- En el cas de reg d'emprimació:

S'ha d'humitejar abans de l'aplicació del reg.

La dosificació d'emulsió bituminosa catiònica al 50% de betum tipus ECI ha de ser de 1200 g/m<sup>2</sup> a calçades i vorals. Quan la D.O. ho consideri oportú es podrà dividir la dotació prevista per a la seva aplicació en dues vegades.

L'estesa de l'àrid de cobertura es realitzarà, a judici de la D.O., quan s'hagi de fer circular trànsit per sobre del reg, o quan s'observi que hagi quedat part sense absorbir. La seva dosificació serà la mínima necessària per a absorbir l'excés de lligant o per a garantir la durada del reg sota l'acció del trànsit.

S'ha de prohibir l'acció de tot tipus de trànsit, preferentment, durant les 24 h següents a l'aplicació del lligant.

Si durant aquest període ha de circular tràfic, s'ha d'estendre un granulat de cobertura i els vehicles han de circular a velocitat  $\leq 30$  km/h.

La dosificació de l'àrid de cobertura ha de ser de 4 l/m<sup>2</sup>.

• En el cas de reg d'adherència:

La dosificació d'emulsió bituminosa catiònica al 60% de betum tipus ECR-1 ha de ser de 600 g/m<sup>2</sup>.

Si el reg s'ha d'estendre sobre un paviment bituminós antic s'han d'eliminar els excessos de betum i s'han de reparar els desperfectes que puguin impedir una perfecta unió entre les capes bituminoses.

#### **4. Interpretació dels resultats i actuacions en cas d'incompliment.**

Cal complir estrictament les limitacions de temperatura i temps marcats.

Es mantindran el més uniformement possible, durant el reg, la pressió de la bomba d'impulsió i la velocitat del equip, ajustant-se a les deduïdes del tram de prova.

Els amplex mesurats seran sempre els indicats en els plànols amb les toleràncies indicades en el plec.

La dotació mitjana del lligant resultant del amidaments haurà d'estar compresa en l'interval:

Dotació patró  $\pm 10\%$

L'equip de reg haurà de ser capaç de distribuir el lligant amb variacions, respecte a la mitjana, no més grans del 15% transversalment i del 10% longitudinalment.

#### **REFERÈNCIES:**

PG 3 amb les corresponents modificacions

### **ÀMBIT: PAVIMENTS DE MESCLES BITUMINOSES EN CALENT TIPUS D,S,G (TANCADES)**

#### **CONTROL DE MATERIALS**

##### **1. Operacions de control**

Control de recepció.

Per cada barreja d'àrids analitzada, es realitzaran els assaigs següents:

- Anàlisi granulomètric d'una mostra de mescla bituminosa, segons UNE-EN 933-1, 2 uts cada 500tn.
- Determinació del contingut de lligant d'una mostra de mescla bituminosa, segons la norma NLT 164, 2 uts cada 500tn.
- Assaig Marshall complet (sèries de 6 provetes) determinació de la densitat, trencament, estabilitat i fluència (assaig Marshall) d'una mostra de mescla bituminosa, segons la norma NLT 159, UNE-EN 12697-6, 2 uts cada 500tn.
- 1 Equivalent de sorra, segons la norma UNE-EN 933-8, 1 ut cada 500tn.

• Inspecció visual del material en cada element de transport. Control de la temperatura de la mescla.

##### **2. Criteris de presa de mostra**

Les mostres sobre la mescla d'àrids en fred es prendran aleatòriament en la cinta subministradora i abans d'entrar en l'assegador. El control de recepció es realitzarà sobre mostres preses aleatòriament en els camions receptors de la descarrega de la planta. Quan s'estableix la freqüència d'assaig mínima de 2 per dia, es realitzarà un durant el matí i l'altre per la tarda.

##### **3. Especificacions**

La planta asfàltica ha de ser automàtica i de producció igual o superior a 120 t/h.

S'aportarà compromís per escrit de realitzar tot el transport de mescla bituminosa mitjançant vehicles calorifugats quan la distància entre la planta asfàltica on es fabriqui la mescla i el tall de l'estesa a l'obra sigui superior a 50 km ó 45 minuts de temps de desplaçament màxim.

La fabricació de la mescla no es podrà iniciar fins que la D.O. no hagi aprovat la fórmula de treball, que

inclourà:

- Proporció de cada fracció d'àrid en l'alimentació en fred i, en el seu cas, després de la classificació en calent.
- Granulometria dels àrids combinats, inclòs el pols mineral, per els tamisos UNE 40 mm; 25 mm; 20 mm; 12,5 mm; 10 mm; 5 mm; 2,5 mm; 630 µm; 320 µm; 160 µm i 80 µm.
- Dosificació del betum, pols mineral d'aportació i addicions, referides a la massa total d'àrids.
- Densitat màxima a aconseguir.
- En cas que la fabricació de la mescla es realitzi en instal·lacions de tipus discontinu, els temps a exigir per a mescla d'àrids en sec i per a la mescla dels àrids amb el lligant.
- Les temperatures màxima i mínima de escalfament previ d'àrids i lligant.
- Les temperatures màxima i mínima de la mescla al sortir del mesclador.
- La temperatura mínima de la mescla en la descàrrega dels elements de transport.
- La temperatura mínima de la mescla al acabar la compactació.

En funció del tipus de mescla, la fórmula de treball s'adaptarà al fus següent (assaig granulomètric (UNE 7-139) i (NLT-165)): FUS GRANULOMÈTRIC

TAMISATGE ACUMULAT (% en massa) (TAMISOS UNE 7-050)

40 25 20 12,5 10 5 2,5 0,630 0,320 0,160 0,080

Dens-D12 100 80-95 72-87 50-65 35-50 18-30 13-23 7-15 5-8

D20 100 80-95 65-80 60-75 47-62 35-50 18-30 13-23 7-15 5-8

Semi-S12 100 80-95 71-86 47-62 30-45 15-25 10-18 6-13 4-8

Dens S20 100 80-95 65-80 60-75 43-58 30-45 15-25 10-18 6-13 4-8

S25 100 80-95 75-88 60-75 55-70 40-55 30-45 15-25 10-18 6-13 4-8

Gros-G20 100 75-95 55-75 47-67 28-46 20-35 8-20 5-14 3-9 2-4

G25 100 75-95 65-85 47-67 40-60 26-44 20-35 8-20 5-14 3-9 2-4

El control dels materials components es realitzarà segons els criteris dels Àmbits de Control que corresponen al lligant a utilitzar.

Toleràncies (mescla fabricada):

- Granulometria (inclòs el pols mineral):
- Tamisos superiors a 2,5 mm (UNE 7-050) ..... ± 3% del pes total dels granulats
- Tamisos compresos entre el 2,5 mm i el 0,08 (UNE 7-050)..... ± 2% del pes total dels granulats
- Tamís 0,08 (UNE 7-050) ..... ± 1% del pes total dels granulats

Equivalent de sorra (NLT-113):

- Sorres artificials ..... > 65
- Sorres naturals ..... > 75

La dosificació del lligant es determinarà seguint el mètode Marshall (NLT-159), prenent com a referència els criteris següents:

CONCEPTE INTERM. BASE REGULARITZ / TRÀNSIT

Relació ponderal filler-betum 1,2 1,0 1,2

No. de cops per cara 75 75 75

Estabilitat (kgf) >=1000 >=1000 >=1000

Deformació (mm) 2-3,5 2-3,5 2-3,5

% de buits en mescla 4-8 4-9 4-6

% de buits en granulats D,S 12 >15 - >15

% de buits en granulats D,S,G 20 >14 >14 >14

% de buits en granulats S,G 25 >13 >13 -

Contingut mínim de lligant (sobre massa total d'àrids (inclòs pols mineral)):

Capa de base ..... 3,5 %

Capa intermitja ..... 4 %

Capa de trànsit..... 4,5 %

En el disseny de la mescla també es tindrà en compte la deformació plàstica mesurada amb l'assaig de pista de laboratori (NLT-173). Per a capes de trànsit i intermitges, la màxima velocitat de deformació en l'interval de 105 a 120 minuts, no serà superior als següents valors (µm/min):

CATEGORIA DE TRÀNSIT

ZONA TÈRMICA ESTIVAL

CÀLIDA MITJANA TEMPERAT

T0 i T1 15 20

T2 15 20

T3 20 -

T4 20 -

Tolerància en el contingut de lligant (NLT-164)

- Lligant hidrocarbonat ..... ± 0,3% de la massa total de granulats

Pèrdua de resistència per immersió-compensió (NLT-162) ..... <= 25%



El tècnic auxiliar present a la planta de fabricació, haurà de tenir experiència en aquest tipus d'unitat, i de forma permanent, vigilar el bon funcionament de tots i cadascun dels dispositius. Entre d'altres coses, s'encarregarà de comprovar, el nivell dels tancs d'àrids en fred, el funcionament de les seves comportes de sortida, la combustió en el cremador, els nivells dels tancs d'àrids en calent, el tancament estanc de les seves comportes i el rebuig, així com la envolta del àrid pel lligant.

En les instal·lacions de mescla continua es calibrarà diàriament el flux de la cinta subministradora d'àrids, aturant-la carregada i recollint i pesant el material existent en una longitud escollida.

Setmanalment es verificarà l'exactitud de les balances de dosificació, així com el correcte funcionament dels indicadors de temperatura d'àrids i betum.

Pel que fa a la mescla es rebutjaran totes aquelles que es mostrin heterogènies, carbonitzades o sobreescalfades, les mescles amb escuma, o les que presentin indicis d'humitat; en aquest cas, es retiraran els àrids dels corresponents tancs en calent. També es rebutjaran aquelles mescles en les que l'envolta dels àrids per part del lligant no sigui homogènia.

La temperatura de la mescla dels camions a la sortida de la planta estarà sempre dins de l'interval de validesa definit juntament amb la fórmula de treball.

#### **4. Interpretació dels resultats i actuacions en cas d'incompliment.**

Els resultats dels assaigs de granulometria de la mescla d'àrids en fred i la granulometria resultant calculada a partir del pesos teòrics de cada mida en calent, no superaran les toleràncies indicades respecte a la fórmula de treball.

Els resultats de l'assaig Marshall (mitjana de les 6 provetes), equivalent de sorra i contingut de betum hauran de complir les condicions especificades.

Les resistències conservades deduïdes de l'assaig d'immersió-compresió compliran les limitacions fixades en el Plec de Prescripcions Tècniques.

Es rebutjarà el material que presenti defectes en la inspecció visual o que superi els marges de temperatura establerts.

Les bàscules i dispositius mesuradors de temperatura dins la planta, hauran de funcionar correctament. En cas contrari s'interromprà la fabricació i es procedirà a la seva reparació o substitució.

### **CONTROL D'EXECUCIÓ I ELEMENT ACABAT**

#### **1. Operacions de control**

- Execució d'un tram de prova que es tractarà a nivell de control com un lot d'obra.
- Inspecció de la superfície sobre la que s'ha d'estendre la capa d'aglomerat.
- Inspecció permanent dels processos de estesa i compactació.
- Inspecció visual de l'aspecte de la mescla a la descàrrega del camió.
- Control de temperatures en el moment de l'estesa (descàrrega del camió) i al acabar el procés de compactació.
- Cada 500 t de mescla compactada, o amb freqüència diària si s'utilitza menys material:
  - Extracció de 4 testimonis de la capa compactada i determinació del gruix d'una proveta testimoni de mescla bituminosa, segons la norma NLT 314

#### **2. Criteris de presa de mostra.**

Es seguiran els criteris que en cada cas determini la D.O. Els testimonis de la capa de mescla bituminosa s'extrauran en punts repartits al llarg de l'extensió del lot i situats aleatòriament respecte a la secció transversal.

Es tindrà especial cura en la comprovació de la regularitat superficial amb la regla de 3 m en les zones en que coincideixi una pendent longitudinal inferior al 2% i una pendent transversal inferior al 2% (zones de transició de peralt), per a comprovar que no queden zones amb desguàs insuficient.

#### **3. Especificacions**

Es realitzarà un tram de prova, de longitud superior a 150 m, per a cada tipus de mescla bituminosa en calent que s'hagi d'utilitzar. La D.O. determinarà si es pot acceptar la realització del tram de prova com a part integrant de l'obra en construcció.

La temperatura de la mescla no ha de superar en cap moment la prevista com a màxima, i en el moment de la seva estesa no ha de ser inferior a la que s'indiqui a la fórmula de treball.

La capa no s'ha d'estendre fins que s'hagi comprovat que la superfície sobre la que ha d'assentar-se té les condicions de qualitat i formes previstes, amb les toleràncies establertes. Si en aquesta superfície hi ha defectes o irregularitats que excedeixen les tolerables, s'han de corregir abans de l'execució de la partida d'obra.

El reg d'adherència o imprimació de la capa inferior ha d'estar curat i ha de conservar tota la capacitat d'unió amb la mescla. No pot tenir restes de fluïdificants o aigua a la superfície.

La temperatura de la mescla en el moment de la seva estesa no ha de ser inferior a la de la fórmula de treball.

L'estesa de la mescla s'ha de fer mecànicament començant per la vora inferior de la capa i amb la major continuïtat possible. L'estenedora ha d'estar equipada amb dispositiu automàtic de anivellació, o bé amb reguladors de gruix aprovats per la D.O.

Ha de tenir una capacitat mínima d'estesa de 150 t/h.

L'alimentació de les estenedores s'ha de fer de manera que tinguin sempre aglomerat restant, iniciant el seu ompliment amb un nou camió quan encara quedi una quantitat apreciable de material.

L'estesa de la mescla no s'ha de fer en cap cas a un ritme superior al que asseguri que, amb els mitjans de compactació en servei, es puguin obtenir les densitats prescrites.

La D.O. podrà limitar la velocitat màxima d'estesa en funció dels mitjans de compactació existents.

Les maniobres de parada i arrencada de les estenedores s'han de fer sincronitzant la velocitat idònia d'arrencament amb la freqüència de vibració de la regla.

S'han de suspendre els treballs quan la temperatura sigui inferior a 5°C o en cas de pluja.

La capa s'ha d'estendre en tota la seva amplada, evitant la realització de junts longitudinals.

En cas d'alimentació intermitent, s'ha de comprovar que la temperatura de la mescla que quedi sense estendre, a la tremuja de l'estenedora i a sota d'aquesta, no sigui inferior a la de la fórmula de treball.

S'ha de procurar que els junts transversals de capes sobreposades quedin a un mínim de 5 m una de l'altra.

Els junts han de ser verticals i han de tenir una capa uniforme i fina de reg d'adherència. Els junts han de tenir la mateixa textura, densitat i acabat que la resta de la capa.

La nova mescla s'ha d'estendre contra el junt, s'ha de piconar i allisar amb elements adequats i calents, abans de permetre el pas de l'equip de piconatge.

El tren de compactació ha de ser aprovat per la D.O., d'acord amb la capa, gruix i quantitat estesa.

La compactació ha de començar a la temperatura més alta possible que pugui suportar la càrrega de la maquinària. S'ha de realitzar amb un corró vibratori autopropulsat i de forma contínua.

Les possibles irregularitats s'han de corregir manualment.

Els corròns han de portar la seva roda motriu del costat més pròxim a l'estenedora; els seus canvis de direcció s'han de fer sobre la mescla que ja s'ha compactat, i els seus canvis de sentit s'han de fer amb suavitat. S'ha de cuidar que els elements de compactació estiguin nets i, si és precís, humits.

Les irregularitats que excedeixin de les toleràncies especificades, i les zones que retinguin aigua sobre la superfície, s'han de corregir segons les instruccions de la D.O.

No s'ha d'autoritzar el pas de vehicles i maquinària fins que la mescla no estigui compactada, a la temperatura ambient i amb la densitat adequada.

La superfície acabada ha de quedar plana, llisa, amb una textura uniforme i sense segregacions. S'ha d'ajustar a la secció transversal, a la rasant i als perfils previstos.

Ha de tenir el pendent transversal que s'especifiqui a la D.T.

Ha de tenir el menor nombre de junts longitudinals possibles. Aquests han de tenir la mateixa textura, densitat i acabat que la resta de la capa.

Toleràncies d'execució:

- Nivell de les capes de trànsit i intermèdia .....	± 10 mm
- Nivell de la capa de base .....	± 15 mm
- Amplària de la capa .....	- 0 mm
- Planor de la superfície.....	± 4 mm/3 m
- Regularitat superficial (IRI):	
- 50% de la capa de trànsit .....	<= 1,5 dm/hm
- 80% de la capa de trànsit .....	<= 2 dm/hm
- 100% de la capa de trànsit .....	<= 2,5 dm/hm
- 50% de la 1 <sup>a</sup> capa sota trànsit .....	<= 2,5 dm/hm
- 80% de la 1 <sup>a</sup> capa sota trànsit .....	<= 3,5 dm/hm
- 100% de la 1 <sup>a</sup> capa sota trànsit .....	<= 4,5 dm/hm
- 50% de la 2 <sup>a</sup> capa sota trànsit .....	<= 3,5 dm/hm
- 80% de la 2 <sup>a</sup> capa sota trànsit .....	<= 5,0 dm/hm
- 100% de la 2 <sup>a</sup> capa sota trànsit .....	<= 6,5 dm/hm

Comprovació del gruix i densitat de provetes testimoni (NLT-168):

- Gruix de cada capa:

- En capa de trànsit .....

- En la resta de capes .....

- Gruix del conjunt .....

La densitat dels testimonis no serà inferior als següents percentatges de l'obtinguda a l'assaig Marshall

(NLT-159):

- Capes de gruix superior a 6 cm .....

- Capes de gruix  $\leq 6$  cm ..... 97 %

#### 4. Interpretació dels resultats i actuacions en cas d'incompliment.

Només s'acceptarà el tram de prova i per tant, s'iniciarà la producció de la mescla bituminosa, quan es compleixin les condicions establertes referents a compactació, geometria i regularitat superficial de la capa acabada. En altre cas, es procedirà a la realització de successius trams de prova, introduint-se les modificacions pertinents a la fórmula de treball i/o procediments d'execució fins a obtenir el nivell de qualitat exigida.

El lot de control definit en el procés d'execució (jornada diària o 1200 t) s'haurà d'acceptar o rebutjar globalment. Les condicions d'acceptació són les següents:

- El valor mig dels resultats individuals dels assaigs realitzats en un lot haurà de complir les condicions especificades.

- El nombre màxim de resultats individuals fora d'especificació i la tolerància màxima admesa per aquests valors es defineix a continuació:

Propietat

Nombre màxim de punts d'incompliment

Tolerància addicional en el resultat

Densitat 3 2%

Gruix 3 10%

Resistència al lliscament 1 0,05

La D.O. podrà acceptar la utilització de mètodes no destructius per a la determinació de densitats, sempre que en l'execució del tram de prova s'hagi establert una correlació fiable amb l'extracció de testimonis. En tot cas, el nombre mínim de testimonis extrets per lot no serà inferior a 3.

Les irregularitats superficials que excedeixin les toleràncies especificades, i les zones que retenguin aigua sobre la superfície, hauran de ser corregides segons les instruccions de la D.O..

#### REFERÈNCIES:

PG 3 amb les corresponents ordres circulars

#### IV. CONSIDERACIONS DE CARÀCTER GENERAL

- No s'han previst assaigs de recepció sobre productes que poden disposar de marca de qualitat de producte (AENOR o similar). *En cas d'utilitzar materials que incompleixin aquest supòsit, el contractista haurà de realitzar, sota el seu càrrec, els assaigs corresponents indicats en aquest plec.*
- A l'hora de comptabilitzar el nombre d'assaigs d'identificació necessaris, s'ha suposat un únic proveïdor per a cada material. En cas de variar aquest supòsit, s'hauran d'executar els assaigs corresponents a cada proveïdor, tal i com es preveu en aquest plec, a càrrec del contractista.
- En el cas de components de formigó i mescles bituminoses, el control de qualitat del fabricant és necessari i responsabilitat de la producció d'aquest material i s'exigirà tot i que no estigui considerat en aquest pla.
- S'ha suposat que la planta de subministrament del formigó disposa únicament de ciment amb marca de qualitat de producte, i per tant, no s'han inclòs assaigs d'identificació. En cas de que la planta disposi d'algun ciment, certificat d'acord a la RC, però sense marca de qualitat, s'aplicaran assaigs d'identificació a tots els ciments utilitzats, a càrrec del contractista, encara de que disposin de marca. Si algun dels ciments que utilitza la planta no està certificat segons RC, es podrà rebutjar el proveïment de formigó d'aquesta planta.
- El nombre d'assaigs s'obté a partir de les freqüències en amidament. Si durant l'execució de l'obra, atenent a criteris de freqüència temporal, resultessin més assaigs dels previstos, aquest increment correrà a càrrec del contractista, excepte justificació i acceptació per part de la D.O., de les causes que hagin pogut provocar un ritme d'execució més lent del previst.



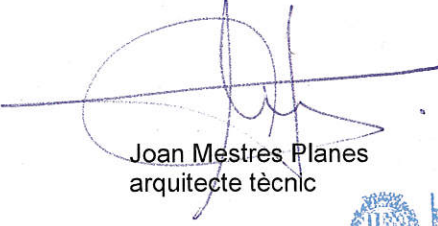
## V. PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL


El pressupost d'execució material (PEM) del Pla de Control de qualitat de les obres puja la quantitat de TRES-CENTS SEIXANTA-CINC EUROS AMB QUARANTA-SET CÈNTIMS (365,47€), IVA exclòs (inclòs en el pressupost del projecte).

Badalona, 15 de juny de 2018

El tècnic municipal,

El Cap del Servei,

  
Joan Mestres Planes  
arquitecte tècnic

  
Enric López de Manresa  
arquitecte



**Ajuntament de Badalona**  
Aprovat per resolució del primer tinent  
d'alcaldia i regidor de Badalona Habitable  
(p.d. Resolució 23-29/06/15)

Data **01 OCT. 2018**

  
La cap de Contactes  
i Tramitació Administrativa  
(p.d. del secretari surs 22/07/11)  
Maruxel Marta Soto

## II. DOCUMENTACIÓ GRÀFICA





## II. DOCUMENTACIÓ GRÀFICA

Relació de plànols:

- 1.0 SITUACIÓ
- 2.0 AMBIT ACTUACIÓ
- 3.0 SENYALITZACIÓ HORIZZONTAL

