

# **Document núm. 3**

**Plec de Condicions**

## **Capítol 1**

# **Prescripcions Tècniques Generals**

## **ÍNDEX**

|                                                                                  |    |
|----------------------------------------------------------------------------------|----|
| PRIMERA PART - CONDICIONS GENERALS.....                                          | 2  |
| ARTICLE 1. RELACIONS ENTRE L'ADMINISTRACIÓ I EL CONTRACTISTA .....               | 2  |
| ARTICLE 2. OBLIGACIONS SOCIALS, LABORALS I ECONÒMIQUES DEL<br>CONTRACTISTA ..... | 4  |
| ARTICLE 3. DOCUMENTS DEL PROJECTE.....                                           | 6  |
| ARTICLE 4. TREBALLS PREPARATORIS PER A L'EXECUCIÓ DE LES OBRES .....             | 8  |
| ARTICLE 5. DESENVOLUPAMENT I CONTROL DELS TREBALLS.....                          | 9  |
| ARTICLE 6. SENYALITZACIÓ I TRÀNSIT DURANT LES OBRES .....                        | 15 |
| ARTICLE 7. UNITATS D'OBRA NO INCLOSES EN AQUEST PLEC .....                       | 15 |
| ARTICLE 8. AMIDAMENT I PAGAMENT DE LES OBRES .....                               | 16 |
| ARTICLE 9. CONSERVACIÓ DE L'OBRA .....                                           | 19 |
| ARTICLE 10. COMPLIMENT DEL CONTRACTE I RECEPCIÓ DE LA PRESTACIÓ .....            | 20 |
| ARTICLE 11. COMPLIMENT DEL CONTRACTE DE LES OBRES.....                           | 21 |
| ARTICLE 12. DISPOSICIONS APLICABLES .....                                        | 22 |
| SEGONA PART - MATERIALS BÀSICS .....                                             | 24 |
| TERCERA PART - ESPLANACIONS .....                                                | 24 |
| QUARTA PART - DRENATGE .....                                                     | 24 |
| CINQUENA PART - FERMS.....                                                       | 24 |
| SISENA PART - PONTS I D'ALTRES ESTRUCTURES.....                                  | 24 |
| SETENA PART - SENYALITZACIÓ, IL·LUMINACIÓ I CONTROL DEL TRÀNSIT .....            | 24 |
| VUITENA PART - ALTRES.....                                                       | 24 |

## **CAPÍTOL I**

### **PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES GENERALS**

QUE HAN DE REGIR EN L'EXECUCIÓ DE LES OBRES D'AQUEST PROJECTE, MENTRE NO ES MODIFIQUIN PER LES PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PARTICULARS CONTINGUDES EN EL CAPÍTOL II D'AQUEST PLEC.

### **PRIMERA PART - CONDICIONS GENERALS**

#### **ARTICLE 1. RELACIONS ENTRE L'ADMINISTRACIÓ I EL CONTRACTISTA**

##### **1.1. Direcció**

La direcció i el control de les obres s'encomanaran a l'Àrea d'Infraestructures del Territori de la Diputació.

Pel que fa a les relacions amb el contractista amb motiu d'aquesta obra, el facultatiu de l'Administració, en qualitat de director de l'obra, haurà d'exercir les funcions següents:

- Vetllar perquè les obres s'executin d'acord amb el projecte aprovat o amb les modificacions degudament autoritzades, dins del termini fixat en el contracte i dels terminis parcials que es puguin establir posteriorment, i exigir al contractista el compliment de totes les condicions contractuals.
- Definir les prescripcions tècniques que aquest plec deixi a la seva decisió.
- Resoldre totes les qüestions tècniques que puguin sorgir en relació amb la interpretació dels plànols o d'aquest plec de condicions, les característiques dels materials, la forma d'execució de les unitats d'obra, els amidaments, els abonaments, etc., sempre que no es modifiquin les condicions del contracte.
- Estudiar les incidències o els problemes que es plantegin durant l'execució de les obres i que impedeixin el compliment normal del contracte o n'aconsellin la modificació, i tramitar, si escau, les propostes corresponents.
- Obtindre, dels organismes competents, els permisos necessaris per a l'execució de les obres i resoldre els problemes derivats dels serveis i les servituds afectades per les obres esmentades.

- Assumir personalment i sota la seva responsabilitat, en casos d'emergència o de gravetat, la direcció immediata de determinades operacions o treballs en curs, per a la qual cosa el contractista haurà de posar a la seva disposició el personal i els mitjans materials de l'obra.
- Certificar les obres realitzades pel contractista d'acord amb el que disposa el contracte i la legislació vigent.
- Participar en la comprovació del replanteig, en les proves de les estructures i en les recepcions provisionals i definitives, així com redactar, si escau, les propostes de modificació del projecte i la liquidació de les obres, tot d'acord amb la normativa legal vigent.

El director de l'obra podrà comptar amb col·laboradors sota la seva dependència, que hauran d'integrar la direcció de l'obra, d'acord amb el que estableix la clàusula 4 del Plec de clàusules administratives generals per a la contractació d'obres de l'Estat (PCAGCOE), aprovat pel Decret 3854/1970, de 31 de desembre. Aquests col·laboradors podran assumir també les funcions de supervisió i seguiment dels treballs que es duguin a terme en l'àmbit de l'obra i que els delegui el director de l'obra.

## **1.2. Inspecció**

En matèria d'inspecció, és aplicable el que disposen la clàusula 21 del Plec de clàusules administratives generals per a la contractació d'obres de l'Estat (PCAGCOE) i la clàusula relativa a l'execució del contracte del Plec de clàusules administratives particulars (PCAP).

Les actuacions d'inspecció i control que dugui a terme l'Administració no eximeixen el contractista de la responsabilitat que li correspon pel correcte compliment de les obligacions assumides ni de la qualitat i correcta execució de les obres objecte del contracte.

## **1.3. Contractista**

El contractista haurà de designar el seu delegat d'obra, d'acord amb el que estableixen les clàusules 5 i 6 del Plec de clàusules administratives generals per a la contractació d'obres de l'Estat (PCAGCOE) i la clàusula relativa a l'execució del contracte del Plec de clàusules administratives particulars (PCAP).

L'Administració podrà exigir, per a aquesta obra, que l'esmentat delegat estigui en possessió del títol d'enginyer/a de camins, canals i ports, d'enginyer/a tècnic/a d'obres públiques o del títol universitari de grau equivalent.

Pel que fa a l'oficina d'obra, el llibre d'ordres i el llibre d'incidències de l'obra, és aplicable el que disposen les clàusules 7, 8 i 9 del PCAGCOE i la clàusula relativa a l'execució del contracte del PCAP.

El contractista resta obligat a dedicar a les obres el personal tècnic al qual es va comprometre en la licitació. El personal del contractista haurà de prestar la seva col·laboració al director de l'obra i a la direcció d'obra per al normal compliment de les seves funcions.

Tant la idoneïtat de les persones que integren aquest equip directiu com la seva organització jeràrquica i l'especificació de funcions seran lliurement apreciades per la direcció d'obra, que tindrà en tot moment la facultat d'exigir al contractista la substitució de qualsevol persona adscrita a aquest equip, sense obligació de respondre dels danys que l'exercici d'aquesta facultat pugui causar al contractista. Sens perjudici d'això, el contractista respon de la capacitat i de la disciplina de tot el personal assignat a l'obra, d'acord amb el que estableix la clàusula 10 del PCAGCOE.

## **ARTICLE 2. OBLIGACIONS SOCIALS, LABORALS I ECONÒMIQUES DEL CONTRACTISTA**

### **2.1. Compliment de les disposicions vigents**

Pel que fa al compliment de les disposicions socials, laborals i econòmiques, és aplicable el que estableixen les clàusules 11, 16, 17 i 19 del Plec de clàusules administratives generals per a la contractació d'obres de l'Estat (PCAGCOE), així com les clàusules relatives a l'execució del contracte i als drets i obligacions de les parts del Plec de clàusules administratives particulars (PCAP).

Així mateix, el contractista haurà de complir la normativa vigent en matèria d'emmagatzematge i utilització d'explosius i carburants, prevenció d'incendis, seguretat i salut, medi ambient i, en general, totes aquelles disposicions reguladores que siguin aplicables als treballs necessaris, directament o indirectament, per al compliment del contracte, inclosa la normativa sobre circulació viària, policia i conservació de carreteres i el reglament electrotècnic de baixa tensió.

### **2.2. Indemnitzacions a càrrec del contractista**

En matèria d'indemnitzacions, és aplicable el que disposa el Reglament de contractació de les corporacions locals, la clàusula 12 del PCAGCOE i les clàusules relatives a l'execució del contracte i als drets i obligacions de les parts del PCAP.

En particular, el contractista haurà de reparar, al seu càrrec, els danys causats als serveis públics o privats i indemnitzar les persones o propietats que en resultin perjudicades.

Així mateix, el contractista haurà de prendre les mesures necessàries per evitar la contaminació de rius, llacs, dipòsits d'aigua i, en general, del medi ambient, com a conseqüència de l'ús de combustibles, olis, lligants, fums o altres materials, i respondrà dels danys o perjudicis que se'n puguin derivar.

El contractista haurà de mantenir, durant l'execució de l'obra, les servituds afectades i reposar-les un cop finalitzades les obres, d'acord amb el que estableix la clàusula 20 del PCAGCOE, essent al seu càrrec tots els treballs necessaris a aquest efecte.

### **2.3. Despeses a càrrec del contractista**

A més de les despeses i taxes previstes a les clàusules 13 i 38 del PCAGCOE i a la clàusula corresponent als drets i obligacions de les parts del PCAP, aniran a càrrec del contractista, sempre que en el capítol II d'aquest Plec o en el contracte no es disposi expressament el contrari, les despeses següents:

- Les despeses corresponents a instal·lacions i equips de maquinària.
- Les despeses de construcció, manteniment i retirada de tota mena de construccions auxiliars, instal·lacions, eines i mitjans auxiliars.
- Les despeses de lloguer o adquisició de terrenys destinats al dipòsit de maquinària i materials.
- Les despeses de muntatge, conservació i retirada de les instal·lacions necessàries per al subministrament d'aigua i energia elèctrica per a l'execució de les obres, així com els drets, taxes i imports d'escomesa, comptadors i conceptes anàlegs.
- Les despeses de protecció dels aplecs de materials i de la pròpia obra contra qualsevol tipus de deteriorament.
- La realització d'un reportatge fotogràfic de l'obra abans de l'inici i un cop finalitzada, amb un cost màxim equivalent al 0,1 % del pressupost del projecte.
- Les despeses corresponents al muntatge i preparació dels plafons explicatius que s'hagin de col·locar durant l'execució de les obres, amb un import màxim del 0,2 % del pressupost del projecte. El suport per al muntatge del material gràfic serà subministrat per la Diputació.
- Les despeses i indemnitzacions derivades d'ocupacions temporals, despeses d'explotació i utilització de préstecs, pedreres, lleres i abocadors.

- Les despeses de retirada de materials rebutjats, evacuació de restes, neteja general de l'obra i de les zones confrontants afectades per les obres.
- Les despeses corresponents als permisos o llicències necessaris per a l'execució de les obres, llevat dels relatius a expropiacions i serveis afectats.
- Les despeses corresponents a la instal·lació d'una oficina a disposició de la direcció d'obra, amb una superfície mínima de 12 m<sup>2</sup>, equipada amb una taula, una butaca, dues cadires i dos armaris.
- Les despeses corresponents a la posada a disposició de la direcció d'obra d'un vehicle per als desplaçaments necessaris per al seguiment, inspecció i control de les obres, en totes aquelles obres en què el pressupost d'execució per contracta superi els 500.000 euros.

### **ARTICLE 3. DOCUMENTS DEL PROJECTE**

#### **3.1. Documents que integren el projecte**

El projecte consta dels documents següents:

- Document núm. 1 - Memòria i Annexos.
- Document núm. 2 - Plànols.
- Document núm. 3 - Plec de Prescripcions Tècniques.
- Document núm. 4 - Pressupost.

El contingut d'aquests documents es detalla a la memòria.

Tenen la consideració de documents contractuals aquells que queden incorporats al contracte i són d'obligat compliment, llevat de les modificacions degudament autoritzades. En el cas de licitació sota pressupost, tenen caràcter contractual els documents següents:

- Plànols.
- Plec de condicions (capítol de prescripcions tècniques generals i capítol de prescripcions tècniques particulars).
- Quadre de preus núm. 1.

- Quadre de preus núm. 2.
- Pressupost total.

En el cas que la licitació es realitzi sota preus unitaris, els documents amb caràcter contractual s'hauran de determinar en el plec de clàusules econòmicoadministratives.

La resta de documents o dades del projecte tenen caràcter informatiu i estan constituïts per la memòria amb tots els seus annexos, els amidaments i els pressupostos parcials. Aquests documents informatius representen únicament una opinió tècnica fonamentada de l'Administració, sense que aquesta assumeixi responsabilitat sobre l'exactitud de les dades que s'hi contenen, les quals han de ser considerades com a informació complementària que el contractista haurà de contrastar i completar amb els seus propis mitjans.

### **3.2. Documents aplicables al contracte**

Només els documents contractuals definits a l'apartat anterior constitueixen la base del contracte. En conseqüència, el contractista no podrà al·legar modificacions de les condicions contractuals amb fonament en les dades contingudes en els documents informatius —com ara preus base de personal, maquinària i materials, localització de pedreres, préstecs o abocadors, distàncies de transport, característiques dels materials d'explanació, justificació de preus o altres conceptes similars— llevat que aquestes dades apareguin expressament en algun document contractual.

El contractista serà, per tant, responsable de les errades que es puguin derivar de no haver obtingut la informació directa necessària per ratificar o rectificar la continguda en els documents informatius del projecte.

### **3.3. Contradiccions, omissions o errors en els documents**

En cas de contradicció entre els plànols, les prescripcions tècniques particulars contingudes en el capítol II del present Plec de condicions i el quadre de preus núm. 1, prevaldrà el que estableixi el quadre de preus núm. 1, tant sobre el plec de prescripcions tècniques particulars com sobre els plànols.

Allò que figuri en el Plec de condicions o en el quadre de preus núm. 1 i es trobi omès en els plànols, o viceversa, s'haurà d'executar com si estigués expressament previst en tots tres documents, sempre que, a judici de la direcció d'obra, les unitats d'obra quedin suficientment definides i tinguin preu en el contracte.

## **ARTICLE 4. TREBALLS PREPARATORIS PER A L'EXECUCIÓ DE LES OBRES**

### **4.1. Comprovació del replanteig**

Un cop adjudicades definitivament les obres, s'haurà de procedir a la comprovació del replanteig general efectuat abans de la licitació, dins del termini d'un mes comptador des de la data de formalització del contracte i en les condicions establertes a les clàusules 24 i 25 del Plec de clàusules administratives generals per a la contractació d'obres de l'Estat (PCAGCOE) i a la clàusula relativa a l'execució del contracte del Plec de clàusules administratives particulars (PCAP). D'aquesta comprovació se n'aixecarà la corresponent acta.

En aquesta acta hauran de constar, a més del que disposen les normes esmentades, les contradiccions, omissions o errors que s'adverteixin en els documents contractuals del projecte.

El replanteig general haurà d'incloure, com a mínim, l'eix principal i els eixos de les obres de fàbrica, així com els punts de referència en planta i en alçat necessaris per al replanteig de detall. El contractista serà responsable de la conservació dels punts de replanteig fixats sobre el terreny.

### **4.2. Programa de treballs**

En el termini de deu (10) dies hàbils, comptadors des de la comprovació del replanteig, l'adjudicatari haurà de presentar el programa de treballs de les obres, el qual s'haurà d'ajustar a les directrius que, sobre aquest aspecte, estableixi la direcció d'obra.

Quan del programa de treballs se'n dedueixi la necessitat de modificar alguna condició contractual, aquest s'haurà d'elaborar de manera contradictòria entre l'adjudicatari i la direcció d'obra, i s'hi haurà d'adjuntar la corresponent proposta de modificació, a fi que es tramiti conforme al procediment legalment establert.

El contractista resta obligat a complir els terminis parcials que, a la vista del programa de treballs, fixi la direcció d'obra. En cas d'incompliment d'aquests terminis per causes imputables al contractista, s'aplicarà el règim de penalitats i responsabilitats previst a la Llei 9/2017, de 8 de novembre, de contractes del sector públic (LCSP).

### **4.3. Inici de les obres**

Un cop aprovat el programa de treballs per la direcció d'obra, aquesta donarà l'ordre d'inici de les obres. A partir de la data d'aquesta ordre començarà a computar el termini d'execució establert en el contracte.

En defecte d'ordre expressa, les obres s'hauran d'iniciar dins del termini de deu dies hàbils comptadors des de la data de la comprovació del replanteig.

#### **4.4. Expropiacions**

En matèria d'expropiacions, és aplicable el que estableixen les clàusules 30, 31 i 33 del PCAGCOE.

### **ARTICLE 5. DESENVOLUPAMENT I CONTROL DELS TREBALLS**

#### **5.1. Replanteig de detall**

El contractista haurà de dur a terme tots els replanteigs parcials que siguin necessaris per a la correcta execució de les obres, els quals hauran de ser aprovats per la direcció d'obra. Així mateix, haurà de materialitzar sobre el terreny tots els punts de treball que la direcció consideri necessaris per garantir l'exacte acabat en planta i en perfil de les diferents unitats d'obra.

Tots els materials, equips i la mà d'obra necessaris per a aquests treballs seran a càrrec del contractista.

#### **5.2. Instal·lació i equips de maquinària**

Les despeses corresponents a les instal·lacions i als equips de maquinària es consideren incloses en els preus de les unitats d'obra corresponents i, en conseqüència, no seran objecte d'abonament separat, llevat que el capítol II del present Plec disposi expressament el contrari.

És aplicable el que estableixen les clàusules 28 i 29 del PCAGCOE.

#### **5.3. Materials**

Sense perjudici del que disposen les clàusules 15, 34, 35, 36 i 37 del PCAGCOE, s'hauran d'observar les prescripcions següents:

- Quan la procedència dels materials estigui fixada en els documents contractuals, el contractista haurà d'utilitzar obligatòriament aquesta procedència, llevat d'autorització expressa de la direcció d'obra. Si, a judici de l'Administració, fos imprescindible modificar-ne l'origen, s'aplicarà el que estableix la clàusula 60 del PCAGCOE.
- Encara que la procedència no estigui determinada en els documents contractuals, el contractista haurà de tenir en compte, llevat de causa justificada, les recomanacions

contingudes en els documents informatius del projecte i les indicacions de la direcció d'obra.

- Si, per incompliment de les prescripcions del Plec, es rebutgen materials procedents de l'explanació, préstecs o pedreres indicats únicament en documents informatius, el contractista haurà d'aportar materials que compleixin les prescripcions, sense dret a cap nou preu unitari.
- En cas que el contractista opti per extreure materials de llocs diferents dels previstos en el projecte, aquests hauran de ser d'igual o millor qualitat que els previstos, i aquesta circumstància haurà de ser autoritzada expressament per la direcció d'obra.
- L'obtenció de les autoritzacions necessàries per a la utilització dels préstecs, així com totes les despeses, cànoncs o indemnitzacions derivades, aniran a càrrec del contractista.
- El contractista haurà de notificar amb suficient antelació a la direcció d'obra la procedència dels materials que pretengui utilitzar, aportant-ne mostres i dades suficients quant a qualitat i quantitat. No es podran aplegar ni utilitzar materials no aprovats prèviament.
- Quan s'obtinguin materials de terrenys propietat de l'Administració en quantitat superior a la necessària, l'Administració podrà apropiar-se dels excedents, inclosos subproductes, sense cap compensació econòmica.

#### **5.4. Assaigs**

En relació amb els assaigs i anàlisis de materials, és aplicable el que disposen les clàusules 38, 39, 40 i 41 del PCAGCOE i les clàusules relatives a l'execució del contracte i als drets i obligacions de les parts del PCAP.

El tipus i el nombre d'assaigs es fixaran en aquest Plec per a cada tipus de material i unitat d'obra, sense perjudici que la direcció d'obra pugui introduir nous assaigs o modificar els previstos.

Quan no s'especifiqui la norma de l'assaig, aquest s'ajustarà a les normes que determini la direcció d'obra, entre d'altres: normes UNE o equivalents, normes del Laboratori de Camins, i normes d'organismes tècnics competents, nacionals o internacionals.

#### **5.5. Modificació d'obra**

En matèria de modificació de les obres, és aplicable el que estableixen les clàusules 26, 50, 59, 60, 61 i 62 del PCAGCOE, la clàusula relativa als drets i obligacions de les parts del PCAP i el règim de modificacions previst a la Llei 9/2017, de contractes del sector públic (LCSP).

### **5.6. Aplecs**

El contractista no podrà aplegar materials sobre la plataforma de la carretera oberta al trànsit ni en zones marginals que puguin afectar la circulació o els sistemes de drenatge. La localització de zones d'aplec i les despeses corresponents, així com la seva posterior neteja i restitució, aniran a càrrec del contractista (clàusula 42 del PCAGCOE).

Els materials s'hauran d'aplegar de manera que no pateixin cap deteriorament de qualitat, i seran rebutjats aquells que, en el moment de la seva utilització, no compleixin les prescripcions establertes.

### **5.7. Treballs nocturns**

Els treballs nocturns requeriran autorització prèvia de la direcció d'obra per a cada unitat d'obra. El contractista haurà de disposar dels equips d'il·luminació necessaris, que hauran de ser aprovats per la direcció i mantinguts en perfecte estat de funcionament.

### **5.8. Obres defectuoses**

És aplicable el que disposen les clàusules 43 i 44 del PCAGCOE i les clàusules relatives als drets i obligacions de les parts i a l'extinció del contracte del PCAP.

### **5.9. Condicions climatològiques**

Durant totes les fases de l'execució, les obres hauran de mantenir-se en condicions adequades de drenatge. Les cunetes i altres elements de desguàs es mantindran de manera que no provoquin erosions ni danys per excés d'humitat a l'esplanació.

El contractista executarà al seu càrrec les obres provisionals necessàries o modificarà l'ordre dels treballs per evitar danys derivats de condicions climatològiques adverses. No seran objecte d'abonament les neteges, esgotaments o excavacions suplementàries derivades d'incompliments d'aquestes obligacions.

En cas de risc de gelades, els treballs hauran de suspendre's o protegir-se adequadament. Els danys produïts s'hauran de reparar a càrrec del contractista, llevat dels supòsits legalment excepcionals.

### **5.10. Abocadors**

Llevat que el capítol II d'aquest Plec disposi expressament el contrari, la localització dels

abocadors, així com totes les despeses derivades de la seva utilització, aniran a càrrec del contractista.

Ni la major distància dels abocadors respecte de la hipòtesi considerada en la justificació del preu unitari inclosa als annexos de la memòria, ni l'omissió, en aquesta justificació, de l'operació de transport a l'abocador, no constituïran causa suficient per al·legar la modificació dels preus unitaris del quadre de preus ni per sostenir que la unitat d'obra corresponent no inclou aquesta operació, sempre que en els documents contractuals s'estableixi expressament que la unitat d'obra inclou el transport a l'abocador.

Quan en els amidaments o en altres documents informatius del projecte es prevegi que el material procedent de l'excavació de l'esplanació, fonaments o rases s'ha d'utilitzar en terraplens, rebliments o usos similars, i la direcció d'obra rebutgi aquest material per no complir les prescripcions del Plec, el contractista haurà de transportar-lo a l'abocador corresponent sense dret a cap abonament addicional respecte de la unitat d'obra d'excavació.

### **5.11. Desviaments provisionals i camins d'obra**

El contractista haurà d'executar o adequar, en el moment oportú, les carreteres, camins i accessos provisionals necessaris per als desviaments que imposin les obres, tant pel que fa al trànsit general com als accessos confrontants, d'acord amb el que es defineixi en el projecte o amb les instruccions que rebi de la direcció d'obra.

Els materials i les unitats d'obra corresponents a aquestes obres provisionals hauran de complir totes les prescripcions del present Plec, com si es tractés d'obres definitives. Aquestes obres seran objecte d'abonament, llevat que el capítol II del Plec disposi expressament el contrari, amb càrrec a les partides alçades que a aquest efecte figurin en el pressupost o, si no n'hi ha, valorades als preus de contracte.

Quan els desviaments o accessos provisionals no siguin estrictament necessaris per a la normal execució de les obres, a judici de la direcció d'obra, i responguin únicament a la conveniència del contractista per facilitar o accelerar els treballs, no seran objecte d'abonament.

Tampoc no seran objecte d'abonament els camins d'obra, accessos, rampes, ponts provisionals o elements similars necessaris per a la circulació interior de l'obra o per als accessos i la circulació del personal de l'Administració. No obstant això, el contractista haurà de mantenir aquests camins i accessos en condicions adequades de circulació.

La conservació d'aquestes obres provisionals durant tot el seu període d'utilització anirà a càrrec del contractista.

### **5.12. Utilització d'explosius**

L'adquisició, el transport, l'emmagatzematge, la conservació, la manipulació i la utilització de metxes, detonadors i explosius es regiran per la normativa vigent en la matèria, així com per les instruccions previstes en el projecte o les que pugui dictar la direcció d'obra.

L'obtenció dels permisos i llicències necessaris per a la utilització d'explosius, així com el pagament de les despeses que se'n derivin, aniran íntegrament a càrrec del contractista.

Els magatzems d'explosius hauran d'estar clarament identificats i situats a una distància mínima de tres-cents metres (300 m) de la carretera o de qualsevol edificació.

El contractista haurà d'organitzar els treballs de manera que es produeixin les mínimes molèsties possibles al trànsit i a les zones confrontants.

En les operacions de voladura s'haurà de posar una cura especial en la càrrega i connexió de les barrinades, i s'haurà d'avisar de les detonacions amb l'antelació suficient per evitar riscos. Sempre que sigui possible, les connexions es realitzaran en una hora fixa i fora de la jornada de treball o durant els descansos del personal operari de la zona afectada.

No es permetrà la circulació de persones ni de vehicles dins del radi d'acció de les voladures des de cinc minuts abans d'encendre les metxes fins que totes les càrregues hagin explotat.

Sempre que sigui tècnicament viable, les detonacions es realitzaran mitjançant comandament elèctric a distància o amb metxes i detonadors de seguretat.

El personal que intervingui en la manipulació i utilització d'explosius haurà de disposar de la formació, experiència i competència adequades, en atenció a la responsabilitat que comporten aquestes operacions.

La direcció d'obra podrà prohibir l'ús de voladures o de determinats procediments que consideri peril·losos, sense que l'autorització d'un determinat mètode eximeixi el contractista de la responsabilitat pels danys que es puguin ocasionar.

El contractista haurà de subministrar i col·locar la senyalització necessària per advertir el públic de

la realització de treballs amb explosius, garantint en tot moment la seva correcta ubicació i visibilitat.

En tot cas, el contractista extremerà les precaucions per no posar en perill persones ni béns, i serà responsable de tots els danys que es derivin de la utilització d'explosius.

### **5.13. Servituds i serveis**

En relació amb les servituds existents, és aplicable el que estableix la clàusula 20 del Plec de clàusules administratives generals per a la contractació d'obres de l'Estat (PCAGCOE). A aquests efectes, també es consideraran servituds les que figurin definides en el plec de prescripcions i en els plànols del projecte.

Els serveis afectats per les obres hauran de ser retirats o traslladats per les companyies o organismes titulars corresponents. No obstant això, el contractista estarà obligat a executar els treballs necessaris per a la localització, protecció o desviament, si escau, dels serveis afectats de petita entitat que la direcció d'obra consideri convenient per garantir la correcta execució de les obres. Aquests treballs seran objecte d'abonament al contractista, ja sigui amb càrrec a les partides alçades previstes a aquest efecte en el pressupost o mitjançant l'aplicació de les unitats d'obra valorades d'acord amb els preus del quadre de preus núm. 1. En absència d'aquests, s'aplicarà el que disposa la clàusula 60 del PCAGCOE.

El contractista haurà de retirar els elements de la carretera o de les zones confrontants afectats per les obres, com ara senyals, balises, punts hectomètrics i quilomètrics, barreres de seguretat, tanques, fanals, semàfors i altres elements anàlegs, procurant ocasionar-los els mínims danys possibles. Aquests elements s'hauran d'aplegar a la zona d'obra que determini la direcció d'obra i s'haurà d'evitar el seu deteriorament durant l'emmagatzematge.

Així mateix, els elements retirats que resultin danyats accidentalment, desplaçats o alterats durant l'execució de les obres hauran de ser reparats i reposats a la seva ubicació original o a la nova ubicació que determini la direcció d'obra.

Els treballs descrits en aquest apartat no seran objecte d'abonament, llevat que s'estableixi expressament el contrari en el capítol II del present Plec o que figurin previstos en el quadre de preus núm. 1, en preus unitaris o en partides alçades específiques.

## **ARTICLE 6. SENYALITZACIÓ I TRÀNSIT DURANT LES OBRES**

La senyalització de les obres, dels accessos i de les zones confrontants que el contractista hagi d'instal·lar, d'acord amb el que disposa la clàusula 23 del Plec de clàusules administratives generals per a la contractació d'obres de l'Estat (PCAGCOE), haurà de complir, així mateix, la normativa vigent en matèria de circulació i seguretat viària, les normes de senyalització de carreteres i d'obres, i en particular les prescripcions contingudes a l'Ordre ministerial de 31 d'agost de 1987 (Instrucció 8.3-IC), així com qualsevol altra normativa vigent o instrucció tècnica que la substitueixi o la complementi, i les instruccions que, a aquest efecte, dicti la direcció d'obra.

Aquesta senyalització s'haurà de mantenir en perfecte estat de conservació i funcionament mentre sigui necessària.

El ritme d'execució dels treballs s'haurà d'adaptar a les exigències del trànsit general, d'acord amb el criteri de la direcció d'obra. La regulació i, si escau, el desviament del trànsit afectat per les obres s'hauran de dur a terme d'acord amb les instruccions que dicti la direcció.

El contractista haurà d'instal·lar totes les tanques, senyals, marques viàries, balises reflectores i, si escau, lluminoses, així com els sistemes d'il·luminació que la direcció consideri necessaris per garantir la seguretat del trànsit i dels usuaris de la via.

Quan sigui necessari efectuar un tall alternatiu del trànsit, caldrà obtenir prèviament l'autorització expressa de la direcció d'obra, que fixarà els dies i les franges horàries en què es podrà dur a terme. En aquests casos, s'hauran d'adoptar els mitjans que assegurin la màxima seguretat i fluïdesa possibles del trànsit, compatibles amb l'execució de les obres.

El cost de la senyalització provisional durant les obres es considera inclòs en els preus unitaris de les diferents unitats d'obra, i el contractista no tindrà dret a cap abonament addicional per aquest concepte.

## **ARTICLE 7. UNITATS D'OBRA NO INCLOSES EN AQUEST PLEC**

Tenen la consideració d'unitats d'obra no incloses en aquest Plec de condicions aquelles unitats que, per la seva difícil determinació prèvia o com a conseqüència de modificacions introduïdes en l'obra, no estiguin previstes de manera expressa en cap dels capítols del present Plec.

Els materials que s'utilitzin en aquestes unitats d'obra hauran de ser de qualitat reconeguda,

sotmesos als assaigs que es considerin oportuns, i hauran de ser aprovats prèviament per la direcció d'obra. L'execució d'aquestes unitats s'haurà d'ajustar a les regles de la bona pràctica constructiva i a les instruccions que dicti la direcció d'obra.

La determinació i aprovació dels nous preus unitaris corresponents a aquestes unitats d'obra s'efectuarà d'acord amb el que estableix la clàusula 60 del Plec de clàusules administratives generals per a la contractació d'obres de l'Estat (PCAGCOE), la clàusula relativa a la cessió, subcontractació i revisió de preus del Plec de clàusules administratives particulars (PCAP), i el règim de modificacions i determinació de preus previst a la Llei 9/2017, de 8 de novembre, de contractes del sector públic (LCSP).

## **ARTICLE 8. AMIDAMENT I PAGAMENT DE LES OBRES**

### **8.1. Amidament**

A més del que estableix la clàusula 45 del Plec de clàusules administratives generals per a la contractació d'obres de l'Estat (PCAGCOE), s'hauran d'observar les prescripcions següents:

La forma de realitzar l'amidament i les unitats de mesura a utilitzar seran les definides en aquest capítol I per a cada unitat d'obra. Quan no es prevegi cap unitat de mesura o se'n prevegin diverses, s'aplicarà la que estableixi el capítol II del present Plec o la que es dedueixi dels quadres de preus i, si no n'hi ha cap d'específica, la que determini la direcció d'obra.

Totes les mesures de longitud, superfície, volum i pes s'efectuaran mitjançant el sistema mètric decimal, llevat que el Plec prescriuï expressament una altra unitat de mesura.

Quan la unitat d'amidament requereixi el pes directe dels materials, el contractista haurà de disposar d'una bàscula adequada, la ubicació i les característiques de la qual hauran de ser aprovades prèviament per la direcció d'obra. La direcció podrà verificar el correcte funcionament de la bàscula sempre que ho consideri oportú.

No es permetrà la conversió d'amidaments de pes a volum, ni a l'inrevés, llevat que aquest Plec ho autoritzi expressament. En el cas que la conversió estigui autoritzada, el factor de transformació serà fixat per la direcció d'obra a la vista dels resultats dels assaigs o informes del laboratori. A aquests efectes, no es tindran en consideració els factors de conversió que figurin en la justificació de preus o en els amidaments del projecte.

Els excessos que resultin en l'amidament de l'obra realment executada respecte de l'obra projectada no seran objecte d'abonament quan aquests excessos siguin evitables. En aquest cas, la direcció d'obra podrà exigir la correcció dels treballs perquè s'ajustin estrictament a les dimensions, pendents i característiques definides en els plànols del projecte.

Encara que aquests excessos siguin considerats inevitables per la direcció d'obra, tampoc no seran abonables quan:

- constitueixin treballs auxiliars necessaris per a l'execució de la unitat, d'acord amb la clàusula 51 del PCAGCOE,
- estiguin inclosos en el preu de la unitat corresponent,
- o quan el Plec estableixi expressament, en l'apartat d'amidament i abonament de la unitat, que els excessos no són abonables.

Quan els excessos inevitables no es trobin inclosos en cap dels supòsits anteriors, aquests seran abonats aplicant els preus unitaris corresponents a la unitat d'obra afectada.

Quan l'obra realment executada tingui dimensions inferiors a les previstes en el projecte o en les seves modificacions autoritzades, ja sigui per ordre de la direcció d'obra o per error d'execució, l'amidament per procedir al pagament serà sempre el corresponent a l'obra efectivament executada, encara que el Plec estableixi que l'amidament de la unitat s'hagi de deduir dels plànols del projecte.

## **8.2. Preus unitaris i criteris d'abonament**

El preu unitari que figura en lletra en el quadre de preus núm. 1 és el que s'aplicarà als amidaments per a l'obtenció de l'import d'execució material de cada unitat d'obra.

De manera complementària al que estableix la clàusula 51 del Plec de clàusules administratives generals per a la contractació d'obres de l'Estat (PCAGCOE), els preus unitaris del quadre de preus núm. 1 inclouen sempre, llevat que un document contractual estableixi expressament el contrari, i encara que aquests conceptes no figurin ni en la descomposició del quadre de preus núm. 2 ni en la justificació de preus, tots els conceptes següents:

- el subministrament dels materials, inclosos drets de patent, cànons d'extracció i conceptes anàlegs;

- el transport, l'aplec, la manipulació i la utilització de tots els materials emprats en l'execució de la unitat d'obra;
- les despeses corresponents a la mà d'obra, la maquinària, els mitjans auxiliars, les eines i les instal·lacions;
- totes les operacions normals o accessòries necessàries per a la completa execució de la unitat;
- i els costos indirectes corresponents.

La descomposició dels preus unitaris que figura en el quadre de preus núm. 2 és d'aplicació exclusiva a les unitats d'obra incompletes. En conseqüència, el contractista no podrà reclamar cap modificació dels preus en lletra del quadre de preus núm. 1 per a les unitats d'obra totalment executades, per errors, omissions o inexactituds en la descomposició del quadre de preus núm. 2. Aquesta advertència consta expressament a l'encapçalament d'ambdós quadres de preus.

Encara que en la justificació del preu unitari que figura en els annexos de la memòria s'hagin utilitzat hipòtesis que no coincideixin amb la manera real d'executar les obres —com ara jornals i mà d'obra necessària, quantitat, tipus i cost horari de maquinària, dosificació i quantitat de materials, proporció de components, preus auxiliars o procediments constructius—, aquestes circumstàncies no podran ésser adduïdes com a base per a la modificació del preu unitari corresponent, atès que aquestes justificacions tenen una finalitat exclusivament explicativa i formen part d'un document de caràcter estrictament informatiu, d'acord amb el que estableix l'article 3 d'aquest Plec.

La descripció de les operacions i dels materials necessaris per a l'execució de cada unitat d'obra, continguda en els articles corresponents d'aquest Plec, no té caràcter exhaustiu, sinó merament enunciatiu, amb la finalitat de facilitar la comprensió del contingut de la unitat. En conseqüència, totes aquelles operacions o materials no descrits expressament però necessaris per a l'execució completa i correcta de la unitat d'obra es consideraran inclosos en el preu unitari corresponent.

### **8.3. Partides alçades**

Les partides que figurin com a partides alçades de pagament íntegre en les prescripcions tècniques particulars, en els quadres de preus o en els pressupostos parcials o generals, s'abonaran íntegrament al contractista un cop executats els treballs als quals corresponguin, amb independència de la seva valoració detallada.

Les partides alçades a justificar s'abonaran d'acord amb el que estableix la clàusula 52 del Plec de clàusules administratives generals per a la contractació d'obres de l'Estat (PCAGCOE) o, si escau, sobre la base de les factures justificatives presentades pel contractista i degudament comprovades i aprovades per la direcció d'obra.

#### **8.4. Pagament a compte d'instal·lacions, equips i materials aplegats**

Els pagaments a compte corresponents a instal·lacions, equips i materials aplegats s'efectuaran d'acord amb el que estableixen les clàusules 54, 55, 56, 57 i 58 del PCAGCOE, i amb el règim de pagaments a compte previst a la Llei 9/2017, de 8 de novembre, de contractes del sector públic (LCSP).

#### **8.5. Relacions valorades i certificacions**

La formació de les relacions valorades i l'emissió de les certificacions d'obra s'ajustaran al que disposen les clàusules 46, 47 i 48 del PCAGCOE, així com al règim de certificacions i pagaments establert a la Llei 9/2017, de contractes del sector públic (LCSP).

### **ARTICLE 9. CONSERVACIÓ DE L'OBRA**

#### **9.1. Definició**

S'entén per conservació de l'obra el conjunt de treballs de neteja, acabat, manteniment, entreteniment i reparació, així com tots aquells altres que siguin necessaris per mantenir les obres en perfecte estat de funcionament i de policia.

La conservació abasta totes les obres executades en el marc del mateix contracte, incloent-hi, entre d'altres, l'obra principal, l'abalisament, la senyalització i les barreres, les plantacions, l'enllumenat, les instal·lacions elèctriques, les edificacions i les obres auxiliars.

A més del que estableix aquest article, és aplicable el que disposa la clàusula 22 del Plec de clàusules administratives generals per a la contractació d'obres de l'Estat (PCAGCOE).

#### **9.2. Conservació durant l'execució de les obres**

El contractista resta obligat a conservar, durant tot el període d'execució de les obres i fins a la

seva recepció, totes les obres que integren el projecte o les seves modificacions degudament autoritzades, així com les carreteres i servituds afectades, els desviaments provisionals, les senyalitzacions existents, la senyalització d'obra i els elements auxiliars, mantenint-los en bones condicions de vialitat i seguretat.

Els treballs de conservació durant l'execució de les obres no seran objecte d'abonament, llevat que es prescrigui expressament el contrari en el capítol II del present Plec.

Els treballs de conservació durant l'execució de les obres no s'haurà de pagar, llevat que expressament es prescrigui el contrari en el Capítol II d'aquest Plec.

### **9.3. Conservació durant el termini de garantia**

El contractista resta obligat a la conservació de l'obra durant el termini de garantia, i haurà d'executar tots els treballs necessaris per mantenir les obres en perfecte estat de conservació i funcionament.

La conservació durant el termini de garantia s'abonarà al contractista amb càrrec a la partida alçada que, a aquest efecte, figuri en el pressupost del projecte. En el cas que no existeixi una partida alçada específica amb aquesta finalitat, s'entendrà que els treballs de conservació no són de pagament directe, atès que el seu cost es considera prorratejat en els preus unitaris.

En cap cas el contractista quedarà exempt de l'obligació de dur a terme els treballs de conservació corresponents durant el termini de garantia.

### **9.4. Desenvolupament dels treballs**

Els treballs de conservació s'hauran de realitzar de manera que no obstaculitzin l'ús públic ni la prestació del servei de l'obra, ni tampoc la circulació per les carreteres o servituds confrontants.

En el cas que aquests treballs comportin alguna afectació, caldrà obtenir prèviament l'autorització de la direcció d'obra i disposar de la senyalització provisional adequada.

## **ARTICLE 10. COMPLIMENT DEL CONTRACTE I RECEPCIÓ DE LA PRESTACIÓ**

El contracte s'entendrà complert per part del contractista quan aquest hagi executat la totalitat de la

prestació objecte del contracte, d'acord amb les estipulacions contractuals i amb la conformitat de l'Administració.

Un cop finalitzada l'execució, l'Administració formalitzarà la recepció mitjançant l'aixecament de la corresponent acta de recepció, que haurà de tenir caràcter formal i positiu, en el termini que s'estableixi en el plec de clàusules administratives particulars, d'acord amb el règim de recepció de les obres previst a la Llei 9/2017, de 8 de novembre, de contractes del sector públic (LCSP).

## **ARTICLE 11. COMPLIMENT DEL CONTRACTE DE LES OBRES**

### **11.1. Recepció**

Dins del termini de tres (3) mesos comptadors des de la data de la recepció de les obres, l'òrgan de contractació haurà d'aprovar la certificació final de les obres executades, que serà abonada al contractista a compte de la liquidació del contracte, d'acord amb el que estableixi el plec de clàusules administratives particulars i la normativa vigent en matèria de contractació pública.

### **11.2. Termini de garantia**

La direcció d'obra donarà les obres per rebudes quan aquestes es trobin en bon estat i d'acord amb les prescripcions tècniques i contractuals aplicables. Amb aquesta finalitat, s'aixecarà la corresponent acta de recepció, a partir de la data de la qual començarà a comptar el termini de garantia.

Quan les obres no es considerin en condicions de ser rebudes, aquesta circumstància es farà constar en l'acta de recepció, en la qual la direcció d'obra indicarà els defectes observats i fixarà les instruccions precises per a la seva reparació, assenyalant un termini per a la seva esmena. Si, un cop transcorregut aquest termini, el contractista no hagués reparat els defectes, l'Administració podrà concedir un nou termini improrrogable o, si escau, acordar la resolució del contracte, d'acord amb la normativa vigent.

El termini de garantia s'establirà en el plec de clàusules administratives particulars, en funció de la tipologia i de les característiques específiques de l'obra, i no podrà ser inferior a un (1) any, llevat dels casos especials degudament justificats.

Aquest termini de garantia s'estendrà a totes les obres executades en virtut del mateix contracte,

incloent-hi l'obra principal, l'abalisament, la senyalització i les barreres, les plantacions, l'enllumenat, les instal·lacions elèctriques i les obres auxiliars. En el cas de recepcions parcials, s'aplicarà el règim previst a la Llei 9/2017, de 8 de novembre, de contractes del sector públic (LCSP).

Durant els quinze (15) dies anteriors a la finalització del termini de garantia, la direcció d'obra emetrà un informe sobre l'estat de les obres. Si aquest informe fos desfavorable i els defectes observats fossin imputables a deficiències d'execució i no a l'ús normal de les obres durant el període de garantia, la direcció d'obra indicarà al contractista les instruccions necessàries per a la seva reparació i fixarà un nou termini per dur-les a terme. Durant aquest nou termini, el contractista continuarà essent responsable de la conservació de les obres, sense dret a percebre cap quantitat addicional, encara que això comporti l'ampliació efectiva del termini de garantia.

## **ARTICLE 12. DISPOSICIONS APLICABLES**

A més de les disposicions esmentades expressament en l'articulat del present Plec, són d'aplicació al contracte les normes següents, en tot allò que resulti pertinent segons la naturalesa i l'objecte de les obres:

- Llei 7/1985, de 2 d'abril, reguladora de les bases del règim local.
- Llei 9/2017, de 8 de novembre, de contractes del sector públic (LCSP).
- Plec de clàusules administratives generals per a la contractació d'obres de l'Estat, aprovat pel Decret 3854/1970, de 31 de desembre (PCAGCOE).
- Reial decret 956/2008, de 6 de juny, pel qual s'aprova la Instrucció per a la recepció de ciments (RC-08).
- Ordre de la Presidència del Govern de 27 de gener de 1972, per la qual s'aprova el Plec general de condicions per a la recepció de guixos i escaioles en les obres de construcció.
- Reial decret 1247/2008, de 18 de juliol, pel qual s'aprova la Instrucció de formigó estructural (EHE-08).

- Ordre FOM/2842/2011, de 29 de setembre, per la qual s'aprova la Instrucció sobre les accions a considerar en el projecte de ponts de carretera (IAP-11).
- Reial decret 637/2007, de 18 de maig, pel qual s'aprova la norma de construcció sísmoresistent: ponts (NCSP-07).
- Reial decret 751/2011, de 27 de maig, pel qual s'aprova la Instrucció d'acer estructural (EAE).
- Normes UNE o equivalents declarades d'obligat compliment, així com les normes UNE o equivalents esmentades en els documents contractuals.
- Normes NLT del Laboratori del Transport i Mecànica del Sòl José Luis Escario.
- Altres normes tècniques com les DIN, ASTM o equivalents, sempre que siguin citades expressament en algun document contractual.
- Normativa vigent en matèria de circulació viària.
- Reial decret 842/2002, de 2 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament electrotècnic de baixa tensió.
- Codi tècnic de l'edificació (CTE).
- Plec de prescripcions tècniques generals per a obres de carreteres i ponts del Ministeri de Transports (PG-3), incloses les ordres circulars vigents que el desenvolupin o el modifiquin.
- Instrucció 8.3-IC. Senyalització d'obres, i altra normativa tècnica de carreteres aplicable.
- Normativa vigent en matèria de seguretat i salut en el treball.

Així mateix, serà d'aplicació tota la normativa que substitueixi, modifiqui o desenvolupi les disposicions esmentades, així com qualsevol altra legislació sectorial vigent que resulti d'aplicació, sempre que estigui en vigor amb anterioritat a la data de formalització del contracte.

## **SEGONA PART - MATERIALS BÀSICS**

S'aplicaran els articles corresponents de la segona part del Plec de prescripcions tècniques generals per a obres de carreteres i ponts del Ministeri d'Obres Públiques (PG-3).

## **TERCERA PART - ESPLANACIONS**

S'aplicaran els articles corresponents de la segona part del Plec de prescripcions tècniques generals per a obres de carreteres i ponts del Ministeri d'Obres Públiques (PG-3).

## **QUARTA PART - DRENATGE**

S'aplicaran els articles corresponents de la segona part del Plec de prescripcions tècniques generals per a obres de carreteres i ponts del Ministeri d'Obres Públiques (PG-3).

## **CINQUENA PART - FERMS**

S'aplicaran els articles corresponents de la segona part del Plec de prescripcions tècniques generals per a obres de carreteres i ponts del Ministeri d'Obres Públiques (PG-3).

## **SISENA PART - PONTS I D'ALTRES ESTRUCTURES**

S'aplicaran els articles corresponents de la segona part del Plec de prescripcions tècniques generals per a obres de carreteres i ponts del Ministeri d'Obres Públiques (PG-3).

## **SETENA PART - SENYALITZACIÓ, IL·LUMINACIÓ I CONTROL DEL TRÀNSIT**

S'aplicaran els articles corresponents de la segona part del Plec de prescripcions tècniques generals per a obres de carreteres i ponts del Ministeri d'Obres Públiques (PG-3).

## **VUITENA PART - ALTRES**

S'aplicaran els annexos 1 i 2 del Plec de prescripcions tècniques generals per a obres de carreteres i ponts del Ministeri d'Obres Públiques (PG-3), així com el Plec de prescripcions tècniques generals per a obres de conservació de carreteres (PG-4), aprovat per l'Ordre circular 8/2001.

## **Capítol 2**

# **Prescripcions Tècniques Particulars**

## **ÍNDEX**

|                                                                                      |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| PRIMERA PART - CONDICIONS GENERALS .....                                             | 2   |
| SEGONA PART - MATERIALS BÀSICS .....                                                 | 2   |
| TERCERA PART - ESPLANACIONS .....                                                    | 3   |
| QUARTA PART - DRENATGE .....                                                         | 5   |
| CINQUENA PART - FERMS I PAVIMENTS .....                                              | 5   |
| SISENA PART - PONTES I D'ALTRES ESTRUCTURES .....                                    | 18  |
| SETENA PART - SENYALITZACIÓ, IL·LUMINACIÓ, CONTROL DE TRÀNSIT<br>i ABALISAMENT ..... | 21  |
| VUITENA PART - SERVEIS I OBRES COMPLEMENTÀRIES .....                                 | 32  |
| NOVENA PART – INFRAESTRUCTURES PER AL PAS D'INSTAL·LACIONS .....                     | 36  |
| DESENA PART – MODIFICACIONS DEL PROJECTE PER CAUSES PREVISIBLES .....                | 109 |

## **C A P Í T O L II**

### **PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PARTICULARS**

QUE HAN DE REGIR EN L'EXECUCIÓ DE LES OBRES D'AQUEST PROJECTE, I QUE PREVALDRAN, SI ESCAU, SOBRE LES CONDICIONS CONTINGUDES AL CAPÍTOL I.

#### **PRIMERA PART - CONDICIONS GENERALS**

Aquesta primera part es regirà pel que estableixin els articles corresponents de la primera part del Capítol I del present Plec de Condicions.

##### **Descripció de les obres**

Totes les obres queden definides en els plànols del projecte i s'hauran d'executar d'acord amb les indicacions que s'hi estableixen, atenent-se igualment a les especificacions del present Plec de Condicions i a les ordres de la direcció d'obra.

Les actuacions previstes en aquestes carreteres tenen per objecte la protecció de la infraestructura existent de desplegament de la xarxa de fibra òptica a les carreteres gestionades per la Diputació de Tarragona. Aquests treballs es duran a terme mitjançant el revestiment de les cunetes o bermes amb formigó, amb la finalitat de garantir la protecció i la durabilitat de la infraestructura instal·lada.

Les actuacions projectades consisteixen en la protecció de la canalització soterrada de fibra òptica existent mitjançant una capa de formigó amb un gruix mínim de 12 cm a la berma, en les zones de terraplè, i mitjançant una cuneta transitable revestida amb formigó, també amb un gruix mínim de 12 cm, en les zones de desmunt de les carreteres.

L'execució d'aquestes actuacions comportarà treballs d'excavació i de revestiment amb formigó, i pot implicar la necessitat de dur a terme altres obres complementàries, com ara el desmuntatge i posterior muntatge de les barreres de protecció de vehicles i de la senyalització vertical, el repintat de marques viàries, l'adequació del drenatge longitudinal i transversal, i l'execució d'esculleres i voreres.

#### **SEGONA PART - MATERIALS BÀSICS**

Quan, en l'execució de les unitats d'obra descrites en aquest capítol, s'utilitzi algun dels materials bàsics regulats en la Segona Part del Capítol I del present Plec de Condicions, seran d'aplicació les prescripcions tècniques, condicions de subministrament, posada en obra i control establertes als articles corresponents d'aquell capítol, amb caràcter complementari al que s'indica en aquest.

## TERCERA PART - ESPLANACIONS

L'execució de les obres d'esplanació es regirà pel que estableixen els articles corresponents de la Tercera Part del Capítol II del present Plec de Condicions, així com pel que disposa la Part 3. "Esplanacions" del Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a les Obres de Carreteres i Ponts (PG-3 vigent).

### **Excavacions de l'esplanació**

Les excavacions a la zona d'explanació tindran la consideració de no classificades.

La unitat d'excavació de l'explanació comprèn, a més de l'execució dels desmunts definits als plànols, les operacions següents, que es consideren incloses en el preu unitari:

- Esbrossada i retirada de la vegetació.
- Excavació i retirada de la terra vegetal necessària per a l'assentament dels terraplens.
- Encaixat requerit per a la formació de l'explanació.
- Demolició de fers i obres de fàbrica existents, tàpies mitjaneres i marges de pedra.
- Càrrega, transport i destinació dels materials procedents de les operacions anteriors al terraplè o a l'abocador autoritzat.

Així mateix, s'inclouen dins d'aquesta unitat:

- L'execució de totes les cunetes reflectides als plànols.
- L'allisada o perfilat de talussos i cunetes.
- L'eliminació de materials existents en aquests elements que s'hagin després o desplaçat.

Cap de les operacions descrites anteriorment serà objecte d'abonament independent, i es consideren incloses en el preu de l'excavació de l'explanació.

### **Excavacions en roca i voladures**

Quan les excavacions s'hagin d'efectuar en trams de roca i sigui necessari l'ús d'explosius, les voladures es realitzaran adoptant totes les mesures de seguretat i control necessàries, d'acord amb la normativa vigent i amb les instruccions de la direcció d'obra, amb la finalitat d'evitar qualsevol dany a la carretera existent o a les propietats confrontants.

Aquesta previsió no eximeix el contractista de la responsabilitat pels danys que es puguin ocasionar com a conseqüència dels treballs de voladura.

Un cop efectuada la voladura i netejat el terreny, es procedirà al sanejament de totes les pedres inestables que, a judici de la direcció d'obra, puguin suposar un risc al talús.

Si per causes justificades s'hagués d'efectuar una excavació en roca sense ús d'explosius, aquesta s'abonarà al mateix preu unitari que la resta de l'excavació, i en cap cas donarà lloc a l'aplicació de preus contradictoris.

### **Terraplens**

Per a la unitat de metre cúbic (m³) de terraplè, es podran utilitzar materials procedents dels desmunts, sempre que siguin adequats tant per al nucli com per al coronament, a criteri de la direcció d'obra.

Aquesta unitat comprèn:

- El transport dels materials útils fins al punt de formació del terraplè.
- La seva estesa, anivellació i compactació d'acord amb les exigències del PG-3.
- L'execució del sobreample de plataforma necessari per garantir la correcta compactació del cantell del perfil transversal teòric.

Quan sigui necessari utilitzar materials de préstec, aquests hauran de ser prèviament autoritzats per la direcció d'obra. L'extracció, subministrament i transport d'aquests materials, així com els possibles cànoncs o drets, es consideraran inclosos en el preu de la unitat, sense dret a abonament addicional ni a preus contradictoris.

Les operacions d'acabat i allisada de l'explanació i dels talussos descrites als articles 340 i 341 del PG-3 s'entendran incloses dins de la unitat corresponent.

### **Excavació de rases, pous i fonaments**

L'excavació de rases, pous i fonaments comprèn totes les excavacions necessàries per a:

- Obres de fàbrica.
- Fonamentació d'estructures.
- Execució de serveis.

En queden expressament excloses les cunetes definides als plànols.

Aquesta excavació tindrà la consideració de no classificada, i s'amarà d'acord amb el preu unitari d'excavació de rases, pous i fonaments.

El preu inclou:

- L'enrasat de la superfície excavada.
- L'estrebat, si escau.
- L'esgotament d'aigües.
- La càrrega i el transport dels materials no reutilitzables fins a l'abocador o al lloc d'ús corresponent.

Tot això independentment de la profunditat, del sistema constructiu emprat o del fet que l'excavació s'hagi de realitzar totalment o parcialment de manera manual, no essent admissible l'estudi de preus contradictoris per cap d'aquests conceptes.

## **QUARTA PART - DRENATGE**

En tot allò no regulat expressament en aquest capítol, i en relació amb les obres de drenatge, seran d'aplicació amb caràcter subsidiari les prescripcions de la Quarta Part del Capítol I del present Plec de Condicions.

## **CINQUENA PART - FERMS I PAVIMENTS**

### **Bases de tot-ú artificial**

L'execució de les bases de tot-ú artificial es regirà pel que estableix la Primera Part del present capítol, així com pel que disposa l'article 510 del Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a les Obres de Carreteres i Ponts (PG-3 vigent), incloent els requisits de materials, posada en obra, compactació, toleràncies i control de qualitat.

### **Regs d'emprimació i adherència**

Els regs d'emprimació i d'adherència s'executaran d'acord amb el que estableix la Primera Part del present capítol i amb el que disposen els articles 530 i 531 del PG-3 vigent, pel que fa a dosificacions, condicions d'aplicació, estat del suport i control de l'execució.

### **Tractaments superficials**

Els tractaments superficials es realitzaran d'acord amb el que estableix la Primera Part del present capítol, així com amb el que disposa l'article 532 del PG-3 vigent.

Quan s'hagi d'executar un triple tractament superficial posteriorment a un doble tractament, s'hauran d'efectuar les operacions següents:

- Tercera aplicació del lligant bituminós, segons la dosificació prescrita.
- Tercera estesa i piconat de l'àrid corresponent, amb els mitjans adequats.

El preu unitari del metre quadrat (m<sup>2</sup>) de doble o triple tractament superficial inclou, a més de l'aplicació del lligant bituminós i de l'estesa i piconat dels àrids a cada capa:

- L'escombrat de la graveta solta sobrant.
- Les operacions de manteniment necessàries fins a la Recepció Definitiva de l'Obra, en el moment i amb la freqüència que determini la direcció facultativa.
- Tots els mitjans materials, maquinària, mà d'obra i mitjans auxiliars necessaris per a la correcta execució i conservació del tractament, sense dret a abonament independent.

### **Mescla bituminosa en calent**

La fabricació, estesa, compactació, control i recepció de les mescles bituminoses en calent es regiran pel que estableix la primera part del present capítol, així com pel que disposa l'article 542 del Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a les Obres de Carreteres i Ponts (PG-3 vigent) i la normativa UNE-EN o equivalent que li sigui aplicable.

El lligant bituminós a utilitzar serà betum asfàltic tipus B 50/70 o B 70/100, d'acord amb les característiques definides al projecte, les prescripcions del PG-3 i la normativa UNE-EN o equivalent corresponent, sense que es puguin introduir modificacions sense autorització expressa de la direcció facultativa i dins dels marges normatius admesos.

El coeficient de polí accelerat (PSV) de l'àrid destinat a la capa de trànsit serà, com a mínim, de quaranta-quatre (PSV  $\geq$  44), d'acord amb el que estableix el PG-3 per a capes sotmeses a trànsit rodat.

El polsim de pedrera serà obligatòriament d'aportació tant a la capa de trànsit com a la capa intermèdia, amb un percentatge mínim del cinquanta per cent (50 %) sobre el total del polsim utilitzat a la mescla.

La relació ponderal mínima polsim de pedrera–betum serà com a mínim d'1,20 a la capa de trànsit i d'1,10 a la capa intermèdia, sense perjudici del compliment dels requisits de sensibilitat a l'aigua, buits i estabilitat exigits pel PG-3.

Les mescles bituminoses en calent s'amidaran i abonaran per tones (t) realment fabricades i posades a l'obra, mesurades abans de la seva estesa mitjançant pesada directa en bàscula degudament contrastada.

No obstant això, quan la direcció facultativa comprovi l'existència d'un excés d'amidament derivat del fet que el gruix de la capa estesa sigui superior al projectat sense autorització prèvia i expressa, l'amidament i l'abonament es realitzaran d'acord amb els gruixos definits als plànols del projecte, sense dret a compensació econòmica per excés de material col·locat.

Les tones de mescla bituminosa emprades a la capa de regularització s'abonaran al mateix preu unitari que les corresponents a la capa de reforç o pavimentació, sense que aquest fet pugui donar lloc a l'aplicació de preus diferents.

L'abonament del lligant bituminós, àrids gruixuts, àrids fins i polsim de pedrera, tant de recuperació com d'aportació, utilitzats en la fabricació de les mescles bituminoses en calent, s'entendrà inclòs en el preu unitari de fabricació i posada en obra, no essent objecte d'abonament independent.

### **Fresat del paviment**

Els treballs de fresat del paviment bituminós es regiran pel que estableix el present plec i pel que disposa el Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a les Obres de Carreteres i Ponts (PG-3 vigent).

La unitat de fresat s'amidará i s'abonarà en funció de la quantitat realment executada, mesurada conforme als criteris establerts al projecte, fins a un màxim corresponent a la quantitat teòrica definida als plànols.

Només s'abonaran quantitats superiors a les projectades quan la direcció facultativa ho ordeni expressament i per escrit, cas en el qual l'amidament es realitzarà d'acord amb la quantitat efectivament executada.

Aquesta unitat inclou, sense abonament independent:

- La neteja mecànica i manual de la superfície fresada.
- La càrrega, transport i gestió del material fresat fins a l'abocador autoritzat o al lloc que determini la direcció facultativa.

- Les operacions indicades, encara que el material hagi estat dipositat temporalment en espais annexos a la zona d'obres.

El material obtingut del fresat tindrà la consideració de residu o material reutilitzable segons determini el projecte o la direcció facultativa, sent responsabilitat del contractista la seva correcta gestió conforme a la normativa vigent, sense dret a abonament addicional.

Durant els treballs de fresat es garantirà la seguretat del trànsit i dels vianants, així com el control de pols, soroll i vibracions, complint la normativa ambiental i municipal aplicable, sense dret a abonament independent.

### **Paviments de formigó**

L'execució dels paviments de formigó es regirà pel que estableix la primera part del present capítol, així com pel que disposa l'article 550 del Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a les Obres de Carreteres i Ponts (PG-3 vigent), la Instrucció 6.1 IC i la resta de normativa que resulti d'aplicació.

Aquests paviments estaran constituïts per lloses de formigó tipus HF 3,5 o HF 4,0, segons correspongui d'acord amb la tipologia de trànsit i la categoria de l'esplanada, amb un gruix mínim de divuit centímetres (18 cm), tot plegat segons el que estableix la Instrucció 6.1 IC i les determinacions del projecte.

Es disposaran junts transversals de contracció amb una separació màxima de cinc (5) metres, o menor si així ho prescriu el projecte o la direcció facultativa, en funció del gruix del paviment, les condicions ambientals i el procediment d'execució.

Els junts es realitzaran mitjançant serradura o sistemes induïts, i es segellaran amb material preformat compressible i/o material de segellat bituminós o elastomèric, conforme a la normativa UNE o equivalent aplicable i a les prescripcions del PG-3.

El preu unitari del metre cúbic (m³) de paviment de formigó inclou, a més del subministrament, estesa i acabat del formigó, l'encofrat lateral, la part proporcional dels junts, així com totes les operacions, materials, mitjans auxiliars i treballs necessaris per a l'execució completa i el total acabat de la unitat, d'acord amb el projecte i aquest plec, sense dret a abonament addicional.

Durant l'execució del paviment es garantirà el curat adequat del formigó, la protecció front al trànsit prematur i el control de planimetria, pendent i textura superficial, així com el compliment de les condicions de seguretat viària i accessibilitat, sense dret a abonament independent.

## **Paviments de panot**

Formació de paviments de panot, de qualsevol mida i format, col·locats sobre base rígida.

La col·locació es realitzarà manualment, preferentment a truc de maceta, amb morter pastat, amb o sense capa de suport de tres (3) centímetres de sorra, segons s'indiqui a la documentació tècnica i en funció del suport existent.

L'execució de la unitat d'obra inclou, com a mínim, les operacions següents:

- Preparació, comprovació i neteja de la superfície d'assentament, que haurà de ser una base rígida de formigó en condicions adequades de resistència, planor i pendent.
- Col·locació de la capa de sorra, si escau.
- Col·locació de la capa de morter.
- Humectació prèvia de les peces a col·locar.
- Col·locació de les peces de panot segons l'especejament definit.
- Humectació de la superfície executada.
- Confecció i col·locació de la beurada.

El paviment executat haurà de complir les condicions següents:

- Formar una superfície plana, uniforme i estable, sense ressalts entre peces.
- Ajustar-se a les alineacions i rasants previstes a la documentació tècnica.
- No presentar peces escantonades, tacades ni cap altre defecte superficial apreciable.
- Tenir les peces correctament assentades, alineades i en contacte.
- Presentar la cara més polida o de major qualitat superficial a la part superior.
- Disposar les peces seguint alineacions rectes, d'acord amb l'especejament definit a la documentació tècnica.

D'acord amb el CTE DB-SUA, excepte en les zones classificades com d'ús restringit, no s'admetran les discontinuïtats següents ni en el paviment ni en els seus encontres amb altres elements:

- Irregularitats que suposin diferències de nivell superiors a sis (6) mil·límetres.

- Els desnivells inferiors o iguals a cinquanta (50) mil·límetres es resoldran amb pendent que no excedeixin del vint-i-cinc per cent (25 %).
- En zones interiors de circulació de persones, el paviment no podrà presentar perforacions o buits pels quals pugui passar una esfera de quinze (15) mil·límetres de diàmetre.
- Els encontres amb voreres, murets o elements adjacents quedaran correctament resolts.
- El paviment disposarà de junts de contracció cada vint-i-cinc (25) m<sup>2</sup>, amb una amplada aproximada de dos (2) centímetres, executats amb material compressible o de segellat elastomèric, preferentment coincidents amb els junts de la base.
- Els junts no estructurals quedaran plens de beurada de ciment pòrtland, correctament executada.
- Pendent transversal mínima:  $\geq 2 \%$ .

#### Toleràncies d'execució

- Nivell:  $\pm 10$  mm
- Planor:  $\pm 4$  mm / 2 m
- Rectitud dels junts:  $\pm 3$  mm / 2 m
- Replanteig:  $\pm 10$  mm

#### Condicions del procés d'execució

- La col·locació de les peces s'iniciarà des de vorades, murets o elements fixos.
- Un cop col·locades les peces, s'estendrà la beurada.
- No es podrà trepitjar el paviment fins transcorregudes 24 hores a l'estiu i 48 hores a l'hivern.
- Es suspendran els treballs quan la temperatura ambiental sigui inferior a 5 °C.
- Les peces hauran de tenir la humitat adequada per evitar l'absorció excessiva de l'aigua del morter.

#### Control de qualitat

Els principals punts de control seran:

- Control de l'execució i acabats de la base de formigó.
- Control previ de l'aspecte i qualitat de les peces.
- Inspecció del procés d'execució segons aquest plec.
- Comprovació topogràfica de les alineacions i rasants.
- Inspecció visual final de la unitat acabada.
- Correcció, a càrrec del contractista, dels defectes detectats segons les instruccions de la direcció facultativa.

#### Amidament

La unitat d'amidament serà el metre quadrat (m<sup>2</sup>) de superfície realment executada, mesurada segons la documentació tècnica, amb deducció de les obertures interiors segons els criteris següents:

- Obertures  $\leq 1,5 \text{ m}^2$ : no es dedueixen.
- Obertures  $> 1,5 \text{ m}^2$ : es dedueix el 100 %.

Aquests criteris inclouen l'acabat dels acords perimetrals, sense ús de materials diferents dels propis de la unitat.

#### **Paviments de llambordins**

Formació de paviment de llambordins naturals o artificials, col·locats sobre base rígida.

Es consideren les formes de col·locació següents:

1. Paviment de llambordins col·locats amb morter i junts reblerts amb sorra fina.
2. Paviment de llambordins col·locats amb morter i junts reblerts amb beurada de ciment.

#### Execució de la unitat d'obra

L'execució de la unitat d'obra inclou, com a mínim, les operacions següents:

- Preparació, comprovació i neteja de la superfície d'assentament, que haurà de ser rígida, estable i amb la pendent prevista a la documentació tècnica.
- Col·locació de la capa de morter corresponent.

- Humectació prèvia i col·locació dels llambordins.
- Compactació lleugera i controlada, quan sigui compatible amb el sistema de col·locació.
- Humectació de la superfície executada.
- Rebliment dels junts amb el material corresponent, segons la tipologia prevista.

#### Condicions generals d'acceptació

El paviment executat haurà de complir les condicions següents:

- Formar una superfície estable, uniforme i sense ressalts apreciables entre peces.
- Ajustar-se a les alineacions i rasants definides a la.
- Les peces hauran de quedar ben assentades, amb la cara més polida o de major qualitat superficial a la part superior.
- Les peces s'hauran de disposar formant alineacions rectes i a trenca-junts, segons l'especejament definit a la documentació tècnica.
- Amplada dels junts regular i contínua, amb un valor màxim de vuit (8) mil·límetres.

D'acord amb el CTE DB-SUA, excepte en les zones classificades com d'ús restringit, no s'admetran les discontinuïtats següents ni en el paviment ni en els seus encontres amb altres elements:

- Diferències de nivell superiors a sis (6) mm.
- Els desnivells inferiors o iguals a cinquanta (50) mm es resoldran amb pendents que no excedeixin del 25 %.
- En zones interiors de circulació de persones, el paviment no presentarà buits pels quals es pugui introduir una esfera de quinze (15) mm de diàmetre.
- Els junts hauran de quedar totalment plens del material corresponent.
- Pendent transversal en paviments exteriors:  $\geq 2 \%$  i  $\leq 8 \%$ .

#### Toleràncies d'execució

- Nivell:  $\pm 12$  mm
- Replanteig:  $\pm 10$  mm

- Planor:  $\pm 5 \text{ mm} / 3 \text{ m}$

Condicions de control d'execució i acabat

- El suport haurà d'estar net i lleugerament humit abans de la col·locació.
- El paviment no es podrà trepitjar durant les 24 hores posteriors a la col·locació, o durant el termini superior que estableixi la documentació tècnica.

#### 1) Paviments col·locats amb morter i junts reblerts amb sorra fina

A més de les condicions generals, s'hauran de complir les següents:

- La cara inferior de les peces es tractarà amb lletada d'aigua i ciment per millorar l'adherència.
- El morter tindrà consistència plàstica, assegurant que cada peça recolzi sobre tota la seva superfície.
- El rebliment dels junts amb sorra fina es realitzarà mitjançant successives escombrades.
- S'evitarà el pas de personal en els dies immediatament posteriors i, durant les tres (3) setmanes següents, el pas de vehicles auxiliars.
- Un cop rejuntades les peces, es permetrà una compactació lleugera amb placa o picó amb protecció, seguida d'un rebliment final amb sorra.
- Abans de l'obertura al trànsit, s'eliminarà la sorra sobrera.

#### 2) Paviments col·locats amb morter i junts reblerts amb beurada de ciment

A més de les condicions generals, s'hauran de complir les següents:

- Es suspendran els treballs quan la temperatura ambiental sigui inferior a  $5^{\circ}\text{C}$ .
- Els llambordins es col·locaran sobre una base de morter, amb control de planor i pendent.
- Les peces tindran la humitat adequada per evitar l'absorció excessiva de l'aigua del morter.
- Un cop col·locades les peces, es realitzarà un reg lleuger per afavorir l'enduriment del morter de base.
- Posteriorment es procedirà al rebliment dels junts amb beurada de ciment.
- En paviments exteriors, la superfície es mantindrà humida durant setanta-dues (72) hores.

## Amidament

La unitat d'amidament serà el metre quadrat (m<sup>2</sup>) de superfície realment executada, d'acord amb la documentació tècnica, amb deducció de les obertures interiors segons els criteris següents:

### Paviments exteriors

- Obertures  $\leq 1,5 \text{ m}^2$ : no es dedueixen.
- Obertures  $> 1,5 \text{ m}^2$ : es dedueix el 100 %.

### Paviments interiors

- Obertures  $\leq 1,0 \text{ m}^2$ : no es dedueixen.
- Obertures  $> 1,0 \text{ m}^2$ : es dedueix el 100 %.

Aquests criteris inclouen l'acabat dels acords perimetrals, sense ús de materials diferents dels habituals de la unitat d'obra.

## Vorades de formigó o pedra

Formació de vorades mitjançant peces prefabricades de formigó o de pedra natural, col·locades sobre base de formigó, d'acord amb la documentació tècnica.

Les vorades de formigó hauran de complir la norma UNE-EN 1340 o equivalent, o la que la substitueixi, i les de pedra natural les especificacions definides al projecte i les disposicions tècniques aplicables.

### Execució de la unitat d'obra

L'execució de la unitat d'obra inclou, com a mínim, les operacions següents:

- Preparació, comprovació i neteja de la superfície d'assentament.
- Execució de la base de formigó, amb la geometria i resistència definides a la documentació tècnica.
- Col·locació de les peces de vorada abans de l'inici de l'adormiment del formigó, ajustant-les en alineació i nivell.
- Rejuntat de les peces amb morter de ciment.

### Condicions generals d'execució

- Les peces col·locades hauran de presentar un aspecte uniforme, net i continu, sense escantellats ni defectes visibles.
- S'ajustaran a les alineacions, rasants i cotes previstes a la documentació tècnica.
- El sobresortit sobre la rigola o el paviment adjacent serà el definit al projecte, habitualment entre deu (10) i quinze (15) centímetres, excepte en guals o zones especials.
- Els junts entre peces tindran una amplada màxima d'un (1) centímetre i quedaran completament rejuntats amb morter.
- Les peces quedaran assentades com a mínim cinc (5) centímetres dins del llit de formigó.

### Base de formigó

La base de formigó complirà, com a mínim, les dimensions següents, tret que la documentació tècnica estableixi valors superiors:

- Amplària de la base: amplada de la vorada + 10 cm.
- Gruix mínim de la base: 10 cm.
- Pendent transversal:  $\geq 2$  %.

### Toleràncies d'execució

- Replanteig:  $\pm 10$  mm (no acumulatiu).
- Nivell:  $\pm 10$  mm.
- Planor:  $\pm 4$  mm / 2 m (no acumulatiu).

### Condicions del procés d'execució

- Els treballs s'executaran amb temperatura ambient superior a 5 °C i en absència de precipitacions que puguin afectar la correcta execució.
- Es disposarà de punts fixos de referència topogràfica, externs a la zona de treball.
- El formigó es col·locarà evitant qualsevol disgregació, i es compactarà adequadament.

- La realització de junts de formigonat no previstos al projecte requerirà autorització expressa de la direcció facultativa (DF).
- Durant l'adormiment i fins a assolir almenys el 70 % de la resistència prevista, el formigó es mantindrà adequadament humit durant un període mínim de tres (3) dies.

#### Control d'execució i acabat

- Control de l'execució i els acabats de la base de formigó.
- Control previ de l'estat, dimensions i aspecte de les peces.
- Inspecció del procés de col·locació segons aquest plec.
- Inspecció visual de la unitat acabada.
- Comprovació topogràfica de les alineacions, nivells i condicions d'acabat.

#### Unitat i criteri d'amidament

- Vorada recta o corba: metre lineal (m) realment executat, amidat segons la documentació tècnica.
- Vorada amb encaix per a embornal: unitat (u), mesurada segons la documentació tècnica.

### **Rigoles de morter, formigó o pedra**

Formació de rigola o encintat mitjançant peces prefabricades de pedra natural o formigó, col·locades sobre base rígida i assentades amb morter, així com rigoles de formigó executades in situ, d'acord amb la documentació tècnica.

#### Execució de la unitat d'obra

L'execució de la unitat d'obra inclou, com a mínim, les operacions següents:

- Preparació, comprovació i neteja de la superfície d'assentament.
- Execució, si escau, de la base de formigó, amb la resistència, planor i pendent definides a la documentació tècnica.
- Col·locació de la capa de morter.
- Col·locació de les peces de rigola o encintat.

- Rebliment dels junts amb beurada de ciment.
- Neteja final de la superfície acabada.

#### Condicions generals d'execució

- Les peces no presentaran trencaments, escantonats, taques ni defectes visibles.
- Les peces formaran una superfície contínua, plana i uniforme, quedant ben assentades.
- Les peces es col·locaran a fil, a tocar i seguint alineacions rectes, d'acord amb la documentació tècnica.
- Els junts entre peces quedaran totalment rejuntats amb beurada de ciment.
- El suport haurà de presentar el grau de compactació i les rasants previstes abans de la col·locació.

#### Grau de compactació del suport (quan sigui aplicable)

Quan la rigola es disposi sobre terreny natural o materials granulars, el grau de compactació mínim serà:

- Terreny o formació de base:  $\geq 95$  % del Proctor Modificat (PM).

En el cas de base de formigó, aquesta haurà d'assolir la resistència i condicions superficials definides al projecte.

#### Toleràncies d'execució

- Replanteig:  $\pm 10$  mm (no acumulatius).
- Nivell:  $\pm 10$  mm.
- Planor:  $\pm 4$  mm / 2 m (no acumulatius).

#### Condicions del procés d'execució

- Els treballs s'executaran amb temperatura ambiental entre 5 °C i 40 °C i en absència de precipitacions.
- Les peces es col·locaran manualment, a truc de maceta, sobre una capa de morter d'un gruix mínim de tres (3) centímetres, correctament regularitzat.

- No es podrà trepitjar la rigola un cop abeurada fins transcorregudes 24 hores a l'estiu i 48 hores a l'hivern.

#### Control d'execució i d'acabat

- Control de l'execució i acabats de la base sobre la qual es col·loquen les peces.
- Control previ de l'estat, dimensions i aspecte de les peces.
- Inspecció del procediment d'execució segons aquest plec.
- Verificació de la compatibilitat entre productes, elements i sistemes constructius.
- Inspecció visual de la unitat acabada.
- Comprovació topogràfica de les alineacions, pendents i condicions generals d'acabat.

#### Unitat i criteri d'amidament

La unitat d'amidament serà el metre lineal (m) de llargària realment executada, amidada segons les especificacions de la documentació tècnica, incloent tots els treballs necessaris per a la seva completa execució.

## SISENA PART - PONTS I D'ALTRES ESTRUCTURES

### **Armatures a utilitzar en formigó armat**

Les armatures a utilitzar en els elements de formigó armat estaran constituïdes per barres d'acer corrugat del tipus B 500 S, d'acord amb el que estableix el Codi Estructural (Reial decret 470/2021) i amb l'article 240 del Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a les Obres de Carreteres i Ponts (PG-3 vigent).

Les formes, diàmetres, disposicions, separacions i ancoratges de les armatures seran els indicats als plànols del projecte i a la documentació tècnica corresponent, i hauran de complir en tot moment les prescripcions del Codi Estructural.

No s'admetran modificacions en el tipus d'acer ni en la disposició de les armatures sense l'autorització expressa de la direcció facultativa.

### **Formigons**

Serà d'aplicació el que disposa el Codi Estructural, així com l'article 610 del Plec de Prescripcions

## Tècniques Generals per a Obres de Carreteres i Ponts.

La fabricació, subministrament, col·locació, curat, control i recepció dels formigons es regiran pel que disposa el Codi Estructural (Reial decret 470/2021), així com per l'article 610 del Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a les Obres de Carreteres i Ponts (PG-3 vigent).

Els tipus, classes i característiques del formigó a utilitzar seran els especificats als plànols i a la documentació del projecte, i compliran les exigències de resistència, durabilitat, consistència i classe d'exposició ambiental, d'acord amb el Codi Estructural i amb l'ús previst de cada element.

El formigó s'amidarà en metres cúbics (m<sup>3</sup>) corresponents al volum realment executat, calculat segons les dimensions teòriques definides al projecte, sense que siguin objecte d'abonament els excessos derivats de sobreamples, sobreexcavacions o desviacions no autoritzades.

Aquest criteri d'amidament no serà d'aplicació al formigó utilitzat en:

- fonaments de vorades,
- revestiment de cunetes,
- canals salvacunetes,
- revestiment de tubs,

quan aquests treballs formin part d'altres unitats d'obra amb criteri d'amidament específic, entenent-se en aquests casos el subministrament i col·locació del formigó inclòs en el preu unitari corresponent, sense dret a abonament independent.

## **Morters de ciment**

Els morters de ciment es regiran pel que estableix l'article 611 del Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a les Obres de Carreteres i Ponts (PG-3 vigent) i, en allò que sigui d'aplicació, pel Codi Estructural.

El tipus, classe, dosificació i característiques dels morters a utilitzar seran els definits a la documentació del projecte en funció de l'ús previst (rejuntat, assentament, revestiment o altres), i hauran de garantir les condicions adequades de resistència, durabilitat i adherència.

L'ús, preparació, posada en obra i curat dels morters s'efectuarà d'acord amb les prescripcions normatives indicades i amb les instruccions de la direcció facultativa, sense que procedeixi cap abonament addicional llevat que la unitat d'obra estableixi expressament un criteri d'amidament específic.

### **Obres de formigó armat o en massa**

Les obres de formigó armat i de formigó en massa es regiran pel que disposa l'article 630 del Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a les Obres de Carreteres i Ponts (PG-3 vigent) i pel Codi Estructural (Reial decret 470/2021), en tot allò que sigui d'aplicació.

Aquestes prescripcions seran d'obligat compliment, entre d'altres, pel que fa a:

- el control dels materials utilitzats,
- els processos d'execució,
- la recepció de les unitats d'obra,
- i les condicions de posada en servei dels elements executats.

L'execució es realitzarà d'acord amb el projecte, aquest plec i les instruccions de la direcció facultativa, sense perjudici de les prescripcions normativa d'aplicació.

### **Encofrat i motlles**

Els encofrats i motlles es regiran pel que estableix l'article 680 del Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a les Obres de Carreteres i Ponts (PG-3 vigent), així com per les prescripcions del projecte i les instruccions de la direcció facultativa.

Els encofrats hauran de garantir la forma, dimensions, alineació, pendent, textura superficial i resistència necessàries dels elements de formigó, així com la seva estabilitat durant el formigonat i fins al desencoframent, complint en tot moment les condicions de seguretat.

L'encofrat de les estructures de formigó s'amidarà en metres quadrats (m<sup>2</sup>) de superfície de formigó encofrada, mesurada segons les dimensions definides als plànols del projecte, i s'abonarà al preu unitari corresponent definit al Quadre de Preus.

Aquest preu inclou, sense dret a abonament independent:

- el subministrament dels materials d'encofrat,
- el muntatge, apuntalament i estabilització,
- el desencoframent i retirada,
- els mitjans auxiliars i la mà d'obra necessària,

- així com totes les operacions requerides per a la correcta execució i acabat dels elements de formigó.

### **Esculleres**

La col·locació de les pedres s'haurà de realitzar de manera que el parament visible resultant sigui uniforme, sense lloms ni depressions, i sense pedres que sobresurtin o quedin enfonsades respecte de la superfície general de l'escullera.

Les pedres s'hauran d'encaixar adequadament entre si, fent coincidir els seus contorns de manera que els buits existents entre pedra i pedra siguin mínims, garantint la estabilitat del conjunt i un acabat regular.

Aquesta unitat d'obra s'amidarà i s'abonarà mitjançant l'aplicació del preu unitari per tones (t) corresponent al pes de l'escullera realment col·locada a l'obra.

El preu unitari inclou totes les operacions, mitjans, materials i treballs necessaris per a la completa i correcta execució de la unitat, sense dret a abonament independent per cap concepte auxiliar.

## **SETENA PART - SENYALITZACIÓ, IL·LUMINACIÓ, CONTROL DE TRÀNSIT I ABALISAMENT**

### **Marques viàries**

#### *Definició*

Es defineix per marca viària tota guia òptica situada sobre la superfície del paviment, formada per línies o signes, amb finalitats informatives, reguladores o d'ordenació del trànsit.

Les marques viàries objecte d'aquest Plec seran de caràcter permanent i reflector, i s'executaran d'acord amb el que estableix l'article 700 del Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a les Obres de Carreteres i Ponts (PG-3 vigent), aprovat per l'Ordre FOM/2523/2014, de 12 de desembre, i modificat per l'Ordre FOM/510/2018, així com amb la norma UNE-EN 1436 o equivalent vigent, llevat que aquest Plec disposi expressament el contrari.

#### *Materials*

Les marques viàries estaran constituïdes per un sistema de senyalització horitzontal, entès com el conjunt format pel:

- material base,

- microesferes de vidre de premescla i/o postmescla,
- instruccions de dosificació i aplicació,

que donen com a resultat una marca viària aplicada sobre el paviment.

Els materials hauran de complir les especificacions següents:

- Material base: pintures, plàstics en fred o altres sistemes admesos pel PG-3 vigent.
- Microesferes de vidre: compliran les normes UNE-EN 1423 i UNE-EN 1424 o equivalents, segons correspongui.

Abans de l'inici dels treballs, els materials hauran de ser assajats per un laboratori acreditat, per comprovar que compleixen les característiques exigides pel PG-3 i per les normes UNE o equivalents aplicables.

#### *Mostreig i control de materials*

La presa de mostres es realitzarà d'acord amb els criteris següents:

a) De cada partida de marques viàries es prendrà, per a la seva identificació:

- un envàs original de material base i,
- un sac de microesferes de vidre,

o bé es deixarà un envàs addicional de cada material sota la custòdia de la Direcció facultativa, per efectuar assaigs de contrast si fos necessari.

b) Quan s'emprin grans quantitats de material, es realitzarà un mostreig inicial aleatori, a raó d'un envàs de material base i un sac de microesferes per cada 1.000 kg de producte. D'entre les mostres preses, se n'enviarà una a assaig, restant la resta en dipòsit fins a disposar dels resultats.

Si els assaigs no compleixen les especificacions, la partida corresponent serà rebutjada. En cas que el contractista ja hagués aplicat marques amb aquests materials, haurà de reposar-les al seu càrrec, dins del termini que fixi la Direcció facultativa.

#### *Aplicació de les marques viàries*

Dosificació

La dosificació dels materials serà la corresponent al sistema homologat i assajat, d'acord amb la normativa aplicable. A títol orientatiu i com a mínims admissibles, s'estableixen les següents:

#### Nova aplicació

- Pintura: 900 g/m<sup>2</sup>
- Microesferes de vidre: 550 g/m<sup>2</sup>

#### Repintat

- Pintura: 720 g/m<sup>2</sup>
- Microesferes de vidre: 480 g/m<sup>2</sup>

La dosificació definitiva haurà de garantir els valors de visibilitat diürna i nocturna, i de retrorreflexió, exigits en aquest Plec i a la UNE-EN 1436 o equivalent.

#### *Preparació de la superfície d'aplicació*

A més del que disposa l'article 700 del PG-3 vigent, la superfície del paviment haurà d'estar:

- completament neta,
- seca,
- lliure de pols, greixos o restes de marques anteriors.

Quan s'implanti per primera vegada la senyalització horitzontal, el contractista haurà d'efectuar el replanteig previ de les marques, sotmetent-lo a l'aprovació de la Direcció facultativa. Sense aquesta aprovació no es podrà iniciar el pintat.

#### Condicions ambientals

Els treballs només podran executar-se quan es compleixin simultàniament les condicions següents:

- Temperatura ambient entre 5 °C i 40 °C.
- Paviment sec, sense humitat superficial.
- Temperatura del paviment almenys 3 °C superior al punt de rosada.
- Velocitat del vent inferior a 25 km/h.

#### Maquinària i mitjans

El Contractista aportarà l'equip de maquinària i mitjans auxiliars necessaris per a la correcta execució dels treballs, que restarà adscrit a l'obra mentre duri la seva utilització.

L'equip mínim estarà format per:

- Una màquina d'aplicació automàtica de pintura en fred, o equip equivalent, amb capacitat de control automàtic de dosificacions i amplades de traçat regulables.
- Equip auxiliar per a pintat manual de marques singulars.
- Fresadora o sistema equivalent per a l'eliminació de marques existents.
- Màquina escombradora autopropulsada.

#### Control de les obres

Durant l'execució dels treballs, el Contractista haurà de tenir a disposició de la Direcció d'Obra un diari d'obra, en el qual s'anotaran diàriament, com a mínim, les dades següents:

- Les condicions climatològiques existents en el moment de l'aplicació de les marques viàries.
- Els tipus de productes utilitzats i les quantitats realment aplicades.
- Les superfícies pintades, amb indicació dels trams executats i la seva localització (punt quilomètric o equivalent).

A més, s'hauran d'efectuar els controls de qualitat i de dosificació que s'indiquen a continuació.

#### Control de qualitat

El control de qualitat consistirà en la realització, per part d'un laboratori acreditat, dels assaigs necessaris per verificar que els materials emprats en les marques viàries corresponen als que van ser prèviament acceptats per la Direcció d'Obra i compleixen les especificacions establertes al PG-3, article 700, i a les normes UNE o equivalent aplicables.

La presa de mostres es podrà realitzar tant a peu d'obra com durant l'aplicació de la marca vial, segons els criteris de mostreig establerts per la Direcció d'Obra.

Els assaigs i criteris d'acceptació dels materials es regiran pel que disposen les normes següents, vigents en el moment de l'execució:

- UNE-EN 1436 o equivalent, per a les prestacions de les marques viàries aplicades.

- UNE-EN 1423 i UNE-EN 1424 o equivalents, per a les microesferes de vidre.
- Altres normes UNE o equivalents que resultin d'aplicació segons el tipus de material emprat.

En cas que els resultats dels assaigs no satisfacin les condicions exigides, el Contractista haurà de retirar i reposar, al seu càrrec, totes les marques viàries executades amb els materials corresponents a la partida assajada, dins el termini que estableixi la Direcció d'Obra.

#### *a) Pintura*

Durant l'execució de les marques viàries es controlarà la dosificació seca del material base mitjançant la pesada, després de l'assecat, de provetes de poliuretà o de xapa metàl·lica de dimensions aproximades 300 × 150 × 2 mm, prèviament tarades.

La pesada es realitzarà amb una balança de sensibilitat mínima  $\pm 0,1$  g.

Cada control es determinarà com la mitjana de tres (3) provetes, amb una freqüència mínima d'un control cada 2 km de calçada, o amb la freqüència que determini la Direcció d'Obra.

Si la dosificació seca aplicada és inferior en més d'un 10 % a la dosificació prevista, el Contractista haurà de procedir, al seu càrrec, a l'aplicació d'una capa suplementària de pintura dins de les 24 hores següents a la comunicació dels resultats del control.

#### *b) Microesferes de vidre*

El control de la dosificació de les microesferes de vidre es realitzarà per diferència de pesada entre:

- una proveta amb microesferes adherides a la pintura, i
- una proveta sense microesferes,

invertint la proveta amb microesferes per assegurar el despreniment de les no adherides.

Cada control s'efectuarà com la mitjana de tres (3) provetes, amb una freqüència mínima d'un control cada 2 km de calçada.

Si el pes de microesferes incorporades és inferior en més d'un 10 % a la dosificació prevista, el Contractista haurà d'aplicar, al seu càrrec, una capa suplementària de pintura i microesferes dins de les 24 hores següents a la notificació dels resultats.

#### Visibilitat nocturna

## Definició

S'entén per retroreflectància la capacitat de la marca vial per retornar la llum en direcció a la font d'origen. Aquesta característica es mesurarà mitjançant retroreflectòmetre, d'acord amb la norma UNE-EN 1436 o equivalent, utilitzant la geometria i metodologia establertes en aquesta.

## Valoració

La retroreflectància es determinarà a partir de les dades numèriques obtingudes amb el retroreflectòmetre, que simula les condicions de visibilitat nocturna d'un conductor que circula amb llums d'encreuament.

## Elecció de les zones de mesura

Les zones de mesura hauran d'estar completament seques i amb una temperatura mínima del paviment superior a 5 °C.

Per a cada jornada de treball, se seleccionarà, com a mínim, una zona de mesura per carretera i tipus de marca vial, tenint en compte el diari d'obra. Els punts singulars (fletxes, textos, línies de STOP, passos de vianants, símbols de "Cediu el Pas", zones excloses al trànsit, etc.) es consideraran individualment com a zones de mesura.

A cada zona s'efectuaran, com a mínim, divuit (18) mesures, repartides sobre dos traços consecutius o al llarg de 20 m de línia contínua. Quan la línia tingui una amplada superior a 15 cm, les mesures es repartiran transversalment: un terç a cada vora i un terç a l'eix de la línia.

En els punts singulars, la distribució de les mesures tindrà en compte les zones de pas de rodes. En el cas de les fletxes, serà suficient efectuar deu (10) mesures.

## Controls i valors exigits

Els valors mínims de retroreflectància exigits seran els següents:

- Valor inicial, mesurat entre les 48 i les 96 hores després de l'aplicació:  $\geq 300 \text{ mcd/lx}\cdot\text{m}^2$ .
- Valor als sis (6) mesos de l'aplicació:  $\geq 160 \text{ mcd/lx}\cdot\text{m}^2$ .

Si no s'aconsegueixen aquests valors, el Contractista haurà de repintar al seu càrrec les marques viàries necessàries fins assolir els nivells de retroreflectància exigits.

## **Senyals de circulació**

## Normativa aplicable

A més del que estableix l'article 701 del Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a les Obres de Carreteres i Ponts (PG-3 vigent), aprovat per l'Ordre FOM/2523/2014, de 12 de desembre, i modificat per l'Ordre FOM/510/2018, regiran les prescripcions d'aquest Plec, les del projecte i la normativa vigent de senyalització vertical i trànsit que sigui d'aplicació.

#### Elements reflectors per a senyals

Els materials reflectors emprats en les plaques de senyalització vertical compliran:

- les recomanacions d'ús de materials retrorreflectants de la Direcció General de Carreteres,
- les normes UNE o equivalents aplicables, en funció de la classe de retrorreflectància prescrita,
- i les especificacions establertes a la normativa vigent de senyalització.

Les plaques i els seus materials reflectors hauran de disposar de marcatge CE, quan sigui exigible, d'acord amb el Reglament (UE) 305/2011 de productes de la construcció.

#### Plaques

Les plaques de senyalització hauran de portar al dors, en caràcters indelebles i de forma clarament visible, com a mínim, les indicacions següents:

- Data de fabricació.
- Identificació o referència del fabricant.
- La inscripció DIPUTACIÓ DE TARRAGONA, amb l'escut de la província, d'acord amb el detall definit als plànols de senyalització del projecte.

Les dimensions, formes, colors i simbologia de les plaques s'ajustaran al que estableix la normativa de trànsit vigent i als plànols del Projecte.

#### Amidament i abonament

- Les plaques de senyals de circulació, incloent-hi ancoratges i cargol·leria, s'abonaran per unitats (u) realment subministrades i col·locades.
- Els elements de sustentació (pals, suports, etc.) s'abonaran per metres lineals (m) realment subministrats i col·locats.
- La fonamentació dels elements de sustentació, incloent-hi l'excavació, el formigonat i el rebliment, s'abonarà per unitats (u) realment executades.

- El desmuntatge i retirada de plaques i pals, incloent-hi el transport fins al magatzem o ubicació que indiqui la Direcció facultativa, s'abonarà per unitats (u) realment desmuntades.

En tots els casos, els preus unitats inclouran tots els materials, mà d'obra, mitjans auxiliars i operacions necessàries per a la completa execució de la unitat, sense dret a abonament addicional.

### **Barrera de seguretat metàl·lica**

#### *Normativa aplicable*

Les barreres de seguretat compliran les condicions establertes a l'article 704 del Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a les Obres de Carreteres i Ponts (PG-3 vigent), aprovat per l'Ordre FOM/2523/2014, de 12 de desembre, i modificat per l'Ordre FOM/510/2018, així com la normativa europea aplicable en matèria de sistemes de contenció de vehicles, especialment la UNE-EN 1317 o equivalent.

Els sistemes de contenció disposaran del marcatge CE i de la corresponent Declaració de Prestacions (DoP), d'acord amb el Reglament (UE) 305/2011 de productes de la construcció, i hauran d'estar assajats i classificats conforme a la normativa vigent.

#### *Característiques generals*

A l'obra objecte del projecte es col·locaran barreres de seguretat metàl·liques d'acer galvanitzat, de perfil de doble ona, així com els terminals corresponents, en els emplaçaments indicats al Document núm. 2: Plànols.

#### *Unitats d'obra*

Barrera de seguretat metàl·lica, inclou:

- Subministrament, transport i emmagatzematge dels materials (bandes, separadors, pals, cargoleria i captafars).
- Replanteig de les alineacions.
- Senyalització d'obra necessària durant el muntatge.
- Aportació i utilització de la maquinària adequada per a la col·locació de pals i el muntatge dels perfils.
- Presentació i fixació provisional dels elements.

- Anivellació i aplomat de les bandes.
- Fixació definitiva mitjançant cargoleria.
- Col·locació dels captafars corresponents.

Terminal en cua de retorn, inclou:

- Subministrament i transport de les peces especials.
- Presentació i fixació sobre la barrera ja muntada.
- Col·locació de cargols i captafars, si escau.

Terminals curts i llargs, inclouen:

- Les mateixes operacions que la barrera de seguretat metàl·lica, adaptades a les característiques específiques dels terminals, segons la seva definició i els plànols del projecte.

Totes les unitats d'obra inclouen tots els materials, mà d'obra, mitjans auxiliars i operacions necessàries per a la seva correcta execució amb la qualitat exigida i dins el termini contractual, així com el manteniment fins a la recepció provisional de l'obra.

### *Garantia*

Tots els elements constitutius de les barreres de seguretat que:

- no hagin estat objecte d'arrencament, ruptura o deformació per l'acció del trànsit,
- hagin estat fabricats, subministrats i instal·lats amb caràcter permanent,
- compleixin la normativa aplicable i les prescripcions d'aquest Plec,

disposaran d'una garantia mínima de:

- tres (3) anys comptats des de la data de fabricació, i
- dos anys i mig (2,5 anys) comptats des de la data d'instal·lació.

La Direcció facultativa prohibirà la col·locació d'elements fabricats amb més de sis (6) mesos d'antiguitat, així com aquells que, tot i haver estat fabricats dins d'aquest termini, no acreditin unes condicions adequades d'emmagatzematge.

Cada fabricant o subministrador haurà de lliurar a la Direcció facultativa les instruccions de conservació, muntatge i manteniment dels productes subministrats.

### **Captafars retrorreflectants emprats a la senyalització horitzontal**

Els captafars retrorreflectants són dispositius de guia òptica emprats com a complement de les marques viàries, capaços de reflectir la major part de la llum incident mitjançant elements retrorreflectors, amb la finalitat d'avisar, guiar o informar els usuaris de la carretera.

Poden estar formats per una o diverses peces i fixar-se a la superfície del paviment mitjançant adhesius, ancoratges mecànics o incrustació, segons el tipus de captafar i les instruccions del fabricant.

La part retrorreflectant podrà ser unidireccional o bidireccional, quedant expressament excloses les de tipus omnidireccional.

Els captafars retrorreflectants objecte d'aquest Plec compliran la normativa tècnica vigent i, quan sigui exigible, disposaran del corresponent marcatge CE, d'acord amb el Reglament (UE) 305/2011.

### **Unitat d'obra inclosa**

La unitat d'obra de captafars retrorreflectants inclou:

- El subministrament dels captafars, dels tipus i característiques definits al projecte.
- El transport fins a l'obra i l'emmagatzematge en condicions adequades.
- El replanteig dels punts d'instal·lació.
- La preparació de la superfície de fixació.
- L'aplicació de l'adhesiu o sistema de fixació, segons les instruccions del fabricant.
- La col·locació, presentació i compressió del captafar fins a garantir la correcta adherència.
- Tots els treballs, mitjans auxiliars i operacions necessàries per a la seva correcta execució.
- El manteniment dels elements fins a la recepció provisional de l'obra.

## **Abalisament**

Els elements d'abalisament retrorreflectants són dispositius de diverses formes, colors i dimensions, instal·lats amb caràcter permanent sobre la calçada o fora de la plataforma, amb les finalitats següents:

- Reforçar la capacitat de guia òptica proporcionada pels elements de senyalització tradicionals.
- Advertir de les corrents de circulació possibles i de la geometria de la via.
- Minimitzar els danys als vehicles en cas de col·lisió.
- Reflectir la major part de la llum incident procedent dels llums dels vehicles.

### **Normativa aplicable**

Els elements d'abalisament compliran el que estableix l'article 703 del Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a les Obres de Carreteres i Ponts (PG-3 vigent), aprovat per l'Ordre FOM/2523/2014, de 12 de desembre, i modificat per l'Ordre FOM/510/2018, així com la normativa complementària vigent que resulti aplicable.

### **Tipus d'elements d'abalisament**

Els elements d'abalisament retrorreflectants a què fa referència aquest Plec són, entre d'altres:

- Panells direccionals.
- Fites d'aresta.
- Fites de vèrtex.
- Balises cilíndriques.

Tots aquests elements hauran de complir les especificacions geomètriques, cromàtiques, mecàniques i de retrorreflectància establertes a la normativa vigent i als documents del projecte, i disposaran de marcatge CE quan aquest sigui exigible.

### **Amidament i abonament**

Els captafars i els elements d'abalisament retrorreflectants s'amidaran i s'abonaran per unitats (u) realment subministrades i col·locades, incloent tots els materials, mà d'obra, mitjans auxiliars i

operacions necessàries per a la seva correcta execució, sense dret a abonament independent per conceptes auxiliars.

## **VUITENA PART - SERVEIS I OBRES COMPLEMENTÀRIES**

Aquesta part comprèn la reposició dels serveis existents afectats per l'execució de les obres, així com les ampliacions o adaptacions necessàries, i inclou igualment totes les obres complementàries imprescindibles per a la completa i correcta finalització de les obres projectades, encara que no figurin de manera expressa en els amidaments, sempre que siguin necessàries per garantir la funcionalitat, seguretat i integració de l'obra.

### **Reposició de serveis**

Les canonades i elements que s'utilitzin en la reposició dels serveis de proveïment d'aigua potable, clavegueram o drenatge hauran de tenir els diàmetres, materials i característiques indicats als plànols del projecte, i es col·locaran d'acord amb les prescripcions tècniques corresponents, la normativa sectorial aplicable i les indicacions de la Direcció facultativa, així com, si escau, de les empreses subministradores.

### **Trasllat de pals**

La unitat d'obra corresponent al trasllat de pals inclou:

- La recuperació de l'emplaçament original del pal.
- El seu trasllat fins a un nou emplaçament situat a una distància no superior a 200 metres del punt inicial.
- L'excavació necessària per al nou emplaçament.
- La col·locació, fonamentació i correcte aplomat del pal en la nova ubicació.

No donarà dret a abonaments addicionals cap operació necessària per garantir la correcta funcionalitat, estabilitat i posada en servei del pal traslladat.

Els trasllats que superin la distància indicada requeriran autorització expressa de la Direcció facultativa.

### **Emmacat de pedra**

L'emmacat de pedra inclou en el seu preu la formació d'una base de suport de formigó HM-20, amb un gruix mínim de deu (10) centímetres, així com el subministrament, col·locació i ajustament de la pedra i totes les operacions necessàries per a la seva correcta execució, d'acord amb el Codi Estructural i amb el projecte.

### **Revestiment de cunetes**

El revestiment de cunetes s'executarà amb la secció, geometria, pendent i característiques definides als plànols del projecte. Els treballs es realitzaran amb la regularitat i disposició indicades, prenent com a referència els punts de control definits cada 3,00 metres, o segons el criteri que estableixi la Direcció facultativa.

### **Localització de serveis existents**

Amb anterioritat a l'inici dels treballs, i a fi de localitzar els serveis enterrats existents, el contractista haurà d'executar cales de reconeixement amb una separació aproximada de cinquanta (50) metres, o amb la freqüència que determini la Direcció facultativa, per tal de conèixer la seva posició exacta i evitar danys durant l'execució de l'obra.

Aquestes cales no seran objecte d'abonament independent, atès que el seu cost es considera inclòs dins dels preus unitaris de les diferents unitats d'obra del projecte.

La manca de localització adequada no eximirà el contractista de la responsabilitat pels danys que es puguin ocasionar als serveis existents.

### **Encreuaments i paral·lelismes entre xarxes de serveis**

Durant l'execució de les obres es comprovarà especialment la correcta disposició dels paral·lelismes i encreuaments entre les diferents xarxes de serveis al llarg de tot el seu recorregut.

A les zones de xamfrà, cruïlles i punts amb elements singulars, es definiran i, si escau, es dibuixaran les seccions de coordinació corresponents, així com els trams singulars en què determinats serveis —generalment aigua, gas i mitja tensió— hagin d'abaixar la seva rasant per possibilitar el creuament amb altres xarxes.

Les solucions adoptades hauran de garantir en tot moment la seguretat, accessibilitat i manteniment de les instal·lacions, d'acord amb la normativa sectorial aplicable i les indicacions de la Direcció d'Obra.

### Distàncies mínimes d'encreuament i paral·lelisme

Enllumenat públic, baixa tensió i mitja/alta/tensió

#### **Encreuaments**

| <b>Xarxa</b>                  | <b>Distància mínima (m)</b>                               |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Gas                           | 0,20                                                      |
| Gas (altra pressió > 4 bar)   | 0,40                                                      |
| Aigua                         | 0,20                                                      |
| Baixa tensió (BT)             | 0,25                                                      |
| Alta / Mitja tensió (AT / MT) | 0,25                                                      |
| Telèfon (en tubs)             | 0,20                                                      |
| Clavegueram                   | Preferentment per sota o per sobre de la resta de serveis |

#### **Paral·lelismes**

| <b>Xarxa</b>                  | <b>Distància mínima (m)</b> |
|-------------------------------|-----------------------------|
| Gas                           | 0,20                        |
| Aigua                         | 0,20                        |
| Baixa tensió (BT)             | 0,25                        |
| Alta / Mitja tensió (AT / MT) | 0,20                        |
| Telèfon                       | 0,20                        |
| A façanes                     | 0,40                        |

## Xarxa telefònica

En els casos d'encreuament o paral·lelisme de serveis amb la xarxa telefònica, les distàncies mínimes seran:

| Servei                        | Distància mínima (m) |
|-------------------------------|----------------------|
| Baixa tensió (BT)             | 0,20                 |
| Alta / Mitja tensió (AT / MT) | 0,25                 |
| Altres serveis                | 0,30                 |

## Aigua

| Situació      | Distància mínima (m) |
|---------------|----------------------|
| Encreuament   | 0,10                 |
| Paral·lelisme | 0,25                 |

Sempre que sigui possible, la canonada d'aigua es disposarà per sobre dels col·lectors de sanejament i separada adequadament de les xarxes elèctriques i de gas.

## Disposicions generals

- Quan no sigui possible complir les distàncies mínimes indicades, s'adoptaran mesures especials de protecció, prèvia aprovació de la Direcció d'Obra i de l'empresa titular del servei afectat.
- Les modificacions de traçat, fondària o protecció de serveis hauran d'estar degudament justificades i coordinades entre totes les xarxes implicades.
- Qualsevol dany produït als serveis existents serà responsabilitat del Contractista, incloent-hi la seva reparació immediata.

## NOVENA PART – INFRAESTRUCTURES PER AL PAS D'INSTAL·LACIONS

### Pericons

#### *Definició i característiques*

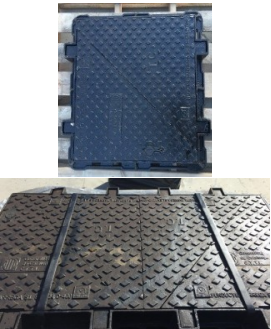
El pericó és el pou o habitacle que serveix com a accés, registre i allotjament de les canalitzacions destinades a conduir cables de la xarxa, així com els corresponents empulaments i derivacions necessàries per al correcte funcionament del conjunt de la instal·lació.

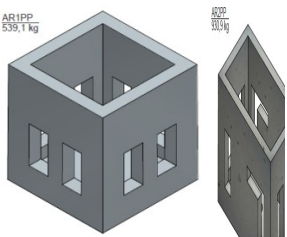
Els pericons seran prefabricats per a telecomunicacions, executats en formigó armat, i disposaran de:

- solera inferior integrada,
- quatre finestres de connexió per a canalitzacions,
- sistema de desguàs inferior.

La seva tipologia, dimensions i característiques s'ajustaran al que estableix el CTTI (Centre de Telecomunicacions i Tecnologies de la Informació) i al que es defineix al projecte.

El CTTI defineix els tipus de pericons següents, d'acord amb el format de tapa, el sistema de marc i les dimensions corresponents:

| Materials                | Tipus                                      | Dimensions | Imatge                                                                                |
|--------------------------|--------------------------------------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Marc i Tapes<br>Pericons | <b>A (tapa quadrada)</b>                   | 40x40 cm   |  |
|                          | <b>B1 (tapa triangular doble + rodona)</b> | 80x70 cm   |                                                                                       |
|                          | <b>B2 (tapa triangular doble)</b>          | 60x60 cm   |                                                                                       |
|                          | <b>C1 (tapa triangular doble)</b>          | 120x70 cm  |                                                                                       |
|                          | <b>C2 (tapa triangular doble)</b>          | 120x60 cm  |                                                                                       |
|                          |                                            |            |                                                                                       |

|                               |           |           |                                                                                     |
|-------------------------------|-----------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Prefabricat<br>Motte Pericons | <b>A</b>  | 40x40 cm  |  |
|                               | <b>B1</b> | 70x80 cm  |                                                                                     |
|                               | <b>B2</b> | 60x60 cm  |                                                                                     |
|                               | <b>C1</b> | 120x70 cm |                                                                                     |
|                               | <b>C2</b> | 120x60 cm |                                                                                     |

#### Disposicions d'execució

- Els pericons s'instal·laran als emplaçaments indicats als plànols del Projecte o als que determini la direcció facultativa durant l'execució.
- Es garantirà la correcta alineació, anivellació i estabilitat del conjunt.
- Les connexions amb les canalitzacions hauran d'assegurar una transició neta, contínua i estanca.
- Les tapes hauran de quedar enrasades amb el paviment acabat, assegurant la seva accessibilitat i resistència al trànsit previst.

#### Unitat d'obra inclosa

La unitat d'obra de pericó inclou:

- el subministrament del pericó prefabricat, marc i tapa corresponents,
- el transport i emmagatzematge a l'obra,
- l'excavació i preparació del terreny,
- la col·locació, anivellació i ajust,
- la connexió amb les canalitzacions,
- el reblert i compactació,
- i tots els mitjans, treballs i materials necessaris per a la seva correcta execució fins a la recepció provisional de l'obra.

### Característiques Generals

Els pericons tindran diverses funcionalitats, tant des del punt de vista del traçat (canvis de direcció, encreuaments i derivacions) com des del punt de vista funcional (registre, connexions i estesa de cables).

En àmbit metropolità, els pericons s'instal·laran tant en calçada com en vorera o zones de terra, amb una separació màxima entre ells de:

- 100 m en el cas d'esteses manuals, i
- fins a 1.500 m en el cas d'esteses mitjançant sistemes de *blowing* o *floating*.

En tots els casos serà necessària la formació d'una capa de neteja i solera de 10 cm de gruix, executada amb formigó de resistència característica mínima de 175 kg/cm<sup>2</sup>.

La solera del pericó disposarà, en el seu punt central, d'un pou de recollida d'aigües que permeti el seu esgotament en cas de filtracions.

### Resistència i comportament estructural

Els pericons hauran de suportar la pressió exercida per la tapa, complint la norma EN 124, classe D400, i superaran un assaig de fatiga de 85.000 repeticions.

Seràn íntegrament de formigó, amb una resistència característica mínima de 35 N/mm<sup>2</sup>, de consistència seca i amb compactació mitjançant vibrat enèrgic del motlle. La consistència del formigó es mesurarà mitjançant l'assaig d'assentament del con d'Abrams, conforme a la Norma UNE 83313 o equivalent.

### Armadures

Per a l'armadura s'utilitzaran:

- barres corrugades d'acer B 500 S, segons la Norma UNE 36068 o equivalent, o bé
- malles electrosoldades de filferro B 500 T, segons la Norma UNE 36092 o equivalent.

El recobriment mínim de les armadures serà de 20 mm.

### Hipòtesis de sobrecàrrega

Per al càlcul i col·locació dels pericons s'adoptaran les següents hipòtesis de sobrecàrregues, segons l'emplaçament:

#### a) Hipòtesi I – Calçades

Tren de càrregues corresponent a un vehicle de 60 t, amb eix longitudinal paral·lel a la calçada, format per sis càrregues de 10 t, aplicades cadascuna sobre una superfície rectangular de  $0,20 \times 0,60 \text{ m}^2$ , amb el costat menor paral·lel a l'eix del vehicle. La separació entre càrregues serà:

- 1,50 m en sentit longitudinal, i
- 2,00 m en sentit transversal.

Atesa la dimensió reduïda dels pericons, només resultarà efectiva una càrrega puntual de 10 t, a la qual se sumarà:

- el pes propi del terreny, i
- una sobrecàrrega uniforme de  $4.000 \text{ N/m}^2$ .

#### b) Hipòtesi II – Voreres

Càrrega puntual de 6 t, aplicada sobre una superfície de  $0,30 \times 0,30 \text{ m}^2$  en la posició més desfavorable, més:

- el pes del terreny, i
- una sobrecàrrega uniforme de  $4.000 \text{ N/m}^2$ .

#### c) Hipòtesi III – Zones fora del trànsit rodat

(zones verdes, jardins, espais recreatius, etc.)

Consisteix en una sobrecàrrega uniforme d'1 t/m<sup>2</sup>, afectada per un coeficient d'impacte d'1,4, a la qual se sumarà el pes del terreny.

#### Classificació dels pericons

D'acord amb la UNE 133100 o equivalent, els pericons es classifiquen en funció de les seves dimensions interiors (llargada  $\times$  amplada). Per a la xarxa objecte d'aquest Projecte s'estableixen les classes següents:

- Classe A
  - Dimensions exteriors:  $520 \times 520 \times 600 \text{ mm}$
  - Dimensions interiors:  $400 \times 400 \times 540 \text{ mm}$

- Classe B1
  - Dimensions exteriors: 990 × 890 × 980 mm
  - Dimensions interiors: 800 × 700 × 900 mm
- Classe B2
  - Dimensions exteriors: 800 × 800 × 850 mm
  - Dimensions interiors: 600 × 600 × 800 mm
- Classe C1
  - Dimensions exteriors: 1.440 × 940 × 1.250 mm
  - Dimensions interiors: 1.200 × 700 × 900 mm
- Classe C2
  - Dimensions exteriors: 1.400 × 800 × 1.000 mm
  - Dimensions interiors: 1.200 × 600 × 900 mm

Tots els pericons disposaran de quatre finestres, una a cada paret.

#### Condicions específiques dels pericons prefabricats

Els pericons prefabricats, com a producte industrial subministrat a obra, hauran de complir les condicions següents:

- Les entrades de conductes disposaran d'un sistema d'estanqueïtat, que garanteixi una pressió mínima de 50 kPa, tant si s'utilitzen com si resten lliures.
- Quan el pes del pericó ho requereixi, disposarà d'elements de suspensió i maneig per al transport i la col·locació.
- Excepte en els pericons de classe A, tots disposaran de ferramenta d'enganxament de politges per al tir de cables.
- Els pericons disposaran de dos suports d'enganxament de politges, situats a les parets transversals, centrats i sota les finestres d'entrada de conductes.
- Els ganxos de tir i suports de cable seran galvanitzats, amb un contingut màxim de carboni del 0,35 %, i una càrrega de ruptura per tracció no inferior a 40 kg/mm<sup>2</sup>.

- Els suports d'enganxament de politges i els ganxos estaran encastats als murs, i s'instal·laran també les regletes i ganxos de suspensió de cables necessaris.
- Les superfícies interiors seran llises i sense porositats apreciables.

### Curat, toleràncies i proves

El curat del formigó es realitzarà d'acord amb el que estableix el Codi Estructural (Reial decret 470/2021), adoptant els procediments adequats per evitar la dessecació prematura, les fissuracions i la pèrdua de durabilitat.

El curat es mantindrà durant el temps necessari perquè el formigó assoleixi, com a mínim, el setanta per cent (70 %) de la resistència característica de projecte, garantint en tot cas que, als vint-i-vuit (28) dies, s'assoleixi la resistència a compressió requerida.

Les toleràncies d'execució, així com les proves i assaigs de control del formigó, es regiran pel que disposa el Codi Estructural, el Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a les Obres de Carreteres i Ponts (PG-3 vigent) i la documentació del projecte.

Toleràncies:

- Mesures interiors:
  - fins a 1,5 m:  $\pm 6$  mm
  - més de 1,5 m:  $\pm 10$  mm
- Quadratura (diferència entre diagonals):  $\leq 13$  mm
- Espessors: no inferiors al nominal en més d'un 3,5 %
- Pendants de desemmotllat:  $\leq 1^\circ$

Proves:

El fabricant realitzarà i garantirà assajos satisfactoris de tots els materials i components emprats.

Al final del document s'adjunten els plànols de detall constructiu dels diversos tipus de pericons.

### Retolació dels pericons

Els pericons s'hauran de retolar amb el seu codi corresponent, amb la finalitat de facilitar-ne la identificació.

La identificació es podrà efectuar mitjançant una de les opcions següents:

1. Pintura negra, utilitzant plantilla alfanumèrica en majúscules tipus Arial o similar, de mida mínima 150 punts.
2. Placa metàl·lica o de fibra de vidre, amb el codi imprès, adherida a la paret del pericó mitjançant cola específica per a formigó.

Abans del retolat, la superfície s'haurà de netejar adequadament i haurà d'estar completament seca. Opcionalment, es podrà pintar prèviament un fons de color blanc per millorar la visibilitat del codi.

La ubicació del rètol serà en una paret sense entrada de tubs, centrada horitzontalment i verticalment, i evitant zones de pas de cables o ubicació d'elements de derivació o connexió. La Direcció d'Obra validarà prèviament la ubicació i la correcta execució de la retolació.



*Exemple de retolat interior de pericó*

#### *Amidament i abonament*

Els pericons s'abonaran per unitats realment subministrades i col·locades, incloent-hi l'excavació, fonamentació, col·locació, reblert, compactació, elements auxiliars i totes les operacions necessàries per a la seva correcta execució.

### **Marc i tapes**

#### Definició i característiques

Les tapes i marcs de telecomunicacions seran elements destinats al tancament superior dels pericons, amb funció de protecció, accés i suport de càrregues. Podran ser abatibles de dues fulles, quatre fulles o rodones, i disposaran de sistema de tancament incorporat.

Les tapes tindran superfície antilliscant i una càrrega de ruptura mínima de 40 tones, essent aptes per a les condicions de trànsit previstes segons la seva ubicació (vorera o calçada).

### Característiques constructives

Les tapes i marcs seran de fosa dúctil, amb grafit esferoidal tipus 500-7, d'acord amb la norma ISO 1083, i compliran com a mínim les característiques següents:

- a) Resistència mínima a tracció:  $\geq 50 \text{ daN/mm}^2$
- b) Límit mínim d'elasticitat:  $\geq 32 \text{ daN/mm}^2$
- c) Allargament mínim:  $\geq 7 \%$
- d) Duresa Brinell: entre 170 i 230 HBS

Les característiques de les tapes i marcs no especificades explícitament en aquest Plec seran les establertes a les normes UNE 36.118, UNE 41.300, UNE 41.301 i ISO 1083 o equivalents, o les que les substitueixin.

### Tipologia de marcs i tapes

Es defineixen els tipus següents de marcs i tapes, segons la seva ubicació i tipus de pericó, d'acord amb els detalls del Projecte:

- STANDARD VORERA – PERICÓ TIPUS A  
Tapa quadrada, amb les dimensions indicades a la taula corresponent del Projecte.
- STANDARD VORERA – PERICÓ TIPUS B  
Tapa de doble fulla triangular, amb les dimensions indicades al Projecte.
- STANDARD CALÇADA – PERICÓ TIPUS B  
Tapa rodona, amb marc aparent, apta per a trànsit rodat, i amb les dimensions definides al Projecte.
- STANDARD VORERA I CALÇADA – PERICÓ TIPUS C  
Tapa de quatre fulles triangulars, amb les dimensions especificades als plànols del projecte.

### Condicions d'instal·lació

- Les tapes i marcs hauran de quedar perfectament enrasats amb el paviment acabat.
- Es garantirà una perfecta estabilitat, evitant vibracions, desplaçaments o sorolls amb el pas de vehicles o vianants.

- Els sistemes de tancament asseguraran la no obertura accidental i l'accés només mitjançant eines adequades.
- No s'admetran deformacions, esquerdes ni defectes superficials.
- Els marcs i tapes B-125 només s'admetran en zones exclusives de vianants (voreres).
- Els marcs i tapes D-400 seran obligats en calçada i en zones susceptibles de trànsit rodat.
- El pas útil correspon a l'obertura real per a treballs d'accés i estesa de cables.

| DESCRIPCIÓ                                                                                                                                               | MESURES (mm)                 |          |        |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|----------|--------|------------|
|                                                                                                                                                          | INTERNES                     | PAS      | ALÇADA | TOLERANCIA |
| STANDARD VORERA<br>PERICÓ TIPUS A<br>(B-125)                                                                                                             | 448x448                      | 400x400  | 28     | +/- 20     |
| STANDARD VORERA<br>PERICÓ TIPUS B1 i B2 [1]<br>(D-400)                                                                                                   | 821x744                      | 800x700  | 100    | +/- 20     |
|                                                                                                                                                          | 632x632                      | 600x600  | 100    | +/- 20     |
| STANDARD CALÇADA<br>PERICÓ TIPUS B<br>(D-400)                                                                                                            | CIRCULAR AMB MARC<br>APARENT | ≥605     | 100    | +/- 20     |
| STANDARD<br>VORERA/CALÇADA TIPUS<br>C1 i C2 (D-400)                                                                                                      | 1228x732                     | 1200x700 | 100    | +/- 20     |
|                                                                                                                                                          | 1228x632                     | 1200x600 | 100    | +/- 20     |
| [1] Les dimensions del marc i tapa pel model "standard vorera pericó tipus B" s'ajustaran a cadascun dels tipus de pericons definits a l'apartat 1.1.25. |                              |          |        |            |

Taula resum mesures tapes i marcs

### Càrregues Màximes

Les hipòtesis de sobrecàrrega de les tapes hauran de ser coherents amb les hipòtesis de sobrecàrrega dels pericons en què s'instal·len, d'acord amb la seva ubicació i l'ús previst.

La relació entre les hipòtesis de pericó i les hipòtesis de tapa serà la següent:

| Hipòtesis de pericó<br>(segons ubicació) | Hipòtesis de tapa<br>(segons càrrega màxima) |
|------------------------------------------|----------------------------------------------|
| I                                        | D 400                                        |
| II                                       | B 125 - C 250 - D 400                        |
| III                                      | B 125 - C 250 - D 400                        |

Els pericons i les tapes es classifiquen, per tant, en diferents hipòtesis de sobrecàrrega en funció de la seva ubicació i de les accions previsibles.

Cal tenir en compte el significat dels diferents tipus d'hipòtesi de pericó, segons el que s'estableix a l'apartat Característiques generals, relatiu a:

- Hipòtesi I: calçades amb trànsit rodat,
- Hipòtesi II: voreres i zones assimilables,
- Hipòtesi III: zones fora del trànsit de vehicles.

En cap cas es podran instal·lar tapes amb una classe de càrrega inferior a la corresponent a la hipòtesi de pericó definida.

#### *Assentaments*

L'assentament de les tapes en els seus respectius marcs haurà de garantir que no es produeixi cap balanceig amb el pas de vehicles en els pericons instal·lats en calçada, ni amb el pas de persones en els situats en voreres o zones de terra.

A aquest efecte, la planitud de cadascuna de les dues superfícies en contacte (tapa i marc) haurà de complir que cada superfície estigui compresa entre dos plans horitzontals paral·lels distanciats un màxim de 0,4 mm.

#### *Toleràncies*

La superfície superior de les tapes i els seus marcs haurà de ser plana i regular, amb una tolerància màxima de l'1 % respecte de la cota de pas, i en cap cas superior a 6 mm.

No s'admetran irregularitats, desnivells puntuals ni defectes superficials que puguin comprometre la seguretat dels usuaris o la durabilitat de l'element.

### *Tancaments*

Les tapes hauran d'incorporar un sistema de tancament de seguretat, accionable mitjançant clau específica, que impedeixi l'obertura accidental o no autoritzada.

Les tapes duran les marques reglamentàries establertes a la Norma UNE-EN 124 o equivalent, així com la identificació corresponent a la seva classe de càrrega.

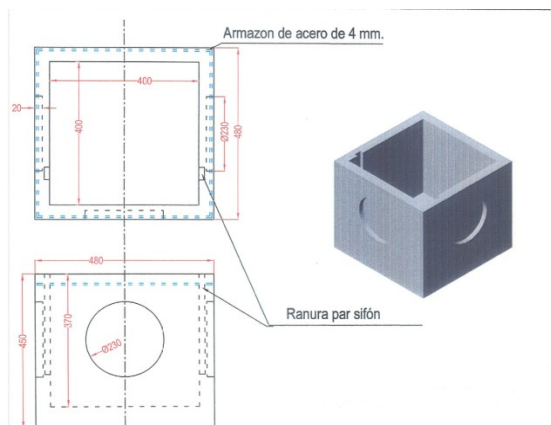
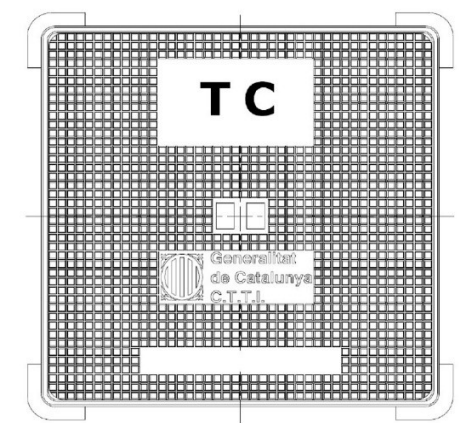
El nom o identificació del fabricant s'indicarà en tot cas en la part inferior de la tapa, de manera clara i permanent.

### *Logotip*

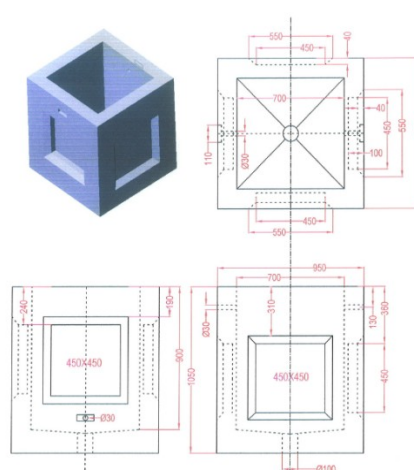
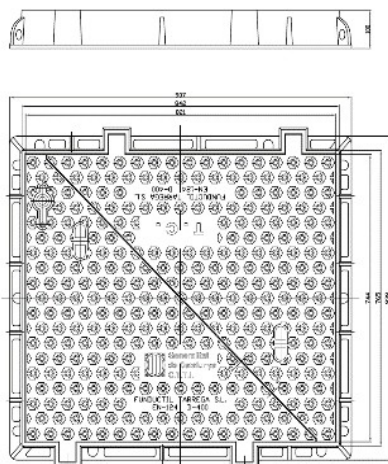
Les marques d'identificació en la part superior seran:

- **STANDARD VORERA – PERICÓ TIPUS A**  
La tapa quadrada portarà la marca; subsidiàriament, i en defecte d'indicació específica, portarà el distintiu de la Diputació, CTTI o el que determini la direcció facultativa.
- **STANDARD VORERA – PERICÓ TIPUS B**  
La fulla que incorpora el sistema de tancament portarà la marca TC, mentre que l'altra fulla portarà el distintiu de la Diputació; CTTI o el que determini la direcció facultativa.
- **STANDARD CALÇADA – PERICÓ TIPUS B**  
En tractar-se d'una tapa rodona, portarà el distintiu de la Diputació; o el que determini la direcció facultativa.
- **STANDARD VORERA I CALÇADA – PERICÓ TIPUS C**  
Totes les fulles portaran la marca TC, excepte una de les tapes —la que no incorpora el sistema de tancament— que portarà el distintiu de la Diputació; o el que determini la direcció facultativa.

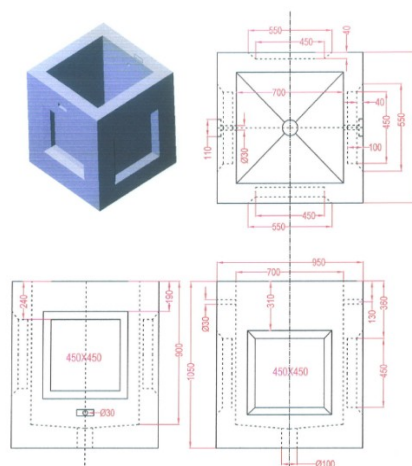
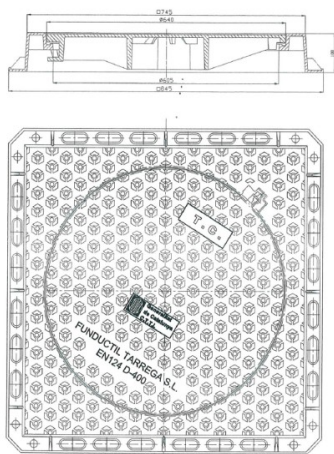
### *Tipus A*



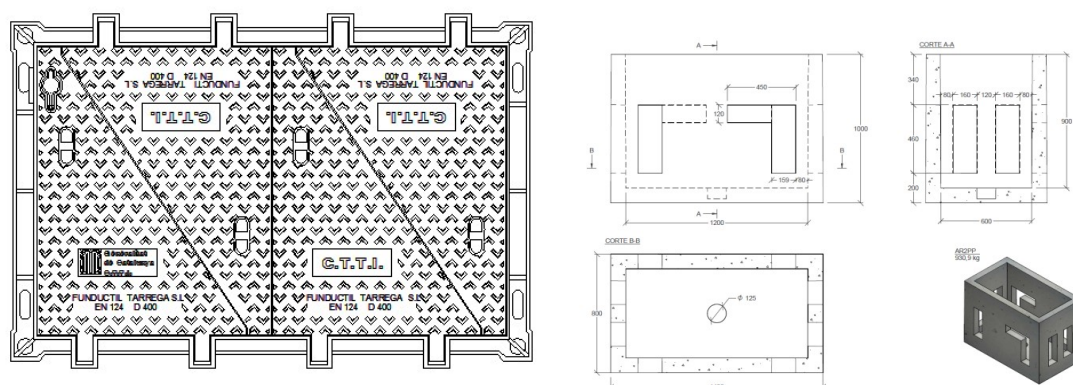
### Tipus B Vorera



### Tipus B Calçada



### Tipus C



### Normativa aplicable

Serà d'estricta compliment la normativa següent, o la que la substitueixi o complementi en el moment de l'execució de l'obra:

- UNE-EN 124 o equivalent: Dispositius de cobriment i tancament per a zones de circulació utilitzades per vianants i vehicles. Principis de construcció, assajos, marcat i control de qualitat.
- UNE-EN 1563 o equivalent: Fosa amb grafit esferoïdal.
- UNE 41.300-87 o equivalent: Dispositius de cobriment i tancament per a zones de circulació utilitzades per vianants i vehicles. Principis de construcció, assajos, marcat i control de qualitat.
- UNE 36.118-73 o equivalent: Fosa amb grafit esferoïdal. Tipus i condicions de recepció i subministrament de peces obtingudes per motlle.
- ISO 1083 o equivalent: Fosa amb grafit esferoïdal. Classificació.

### Assajos

Amb caràcter previ al subministrament del material, el proveïdor haurà de presentar com a mínim els assajos de qualificació exigits per la normativa indicada anteriorment.

El proveïdor haurà de disposar d'un pla de qualitat, d'acord amb la norma UNE-EN ISO 9001:2000, i es valorarà positivament que acrediti el seu compliment mitjançant un certificat emès per una entitat homologada.

L'informe dels assajos realitzats haurà d'anar acompanyat, com a mínim, de:

- plànols de detall del material,

- informe fotogràfic,
- descripció tècnica del producte,
- informe de proves corresponent.

Els assajos que s'hauran de realitzar són:

- Informe visual, comprovant el compliment de les característiques dimensionals i constructives.
- Assajos mecànics, d'acord amb el que estableix l'apartat 8 de la norma UNE-EN 124 o equivalent, aplicant una força de control de 400 kN.
- Assaig mecànic sobre proveta, extraient mostres de cada colada per a la seva anàlisi, d'acord amb el que estableix la norma UNE-EN 1563 o equivalent.

#### Assajos de recepció

Un cop el material hagi estat lliurat a obra, correspondrà a la direcció facultativa l'elaboració de l'acta de recepció del material, que inclourà, com a mínim, els assajos i comprovacions següents:

- Verificació visual del 100 % del subministrament.
- Comprovació del pes dels elements subministrats.
- Revisió dels informes d'assaigs mecànics corresponents a la partida subministrada.

La Direcció d'Obra podrà exigir la realització de qualsevol altre assaig o comprovació addicional que consideri necessari per garantir els estàndards de qualitat exigits en aquest Plec.

#### Amidament i abonament

Els marcs i tapes s'abonaran per unitats realment subministrades i col·locades, incloent-hi tots els elements auxiliars necessaris per a la seva correcta instal·lació, sense dret a abonament addicional per cap altre concepte no previst explícitament.

### **Tubs de polietilè**

#### *Característiques generals*

Es consideren els següents tipus de tubs:

- Tubs de material lliure d'halògens.
- Tubs o tritubs de polietilè de dues capes, corrugats a l'exterior i llisos a l'interior, d'alta densitat.
- Tubs d'alta densitat de doble paret.

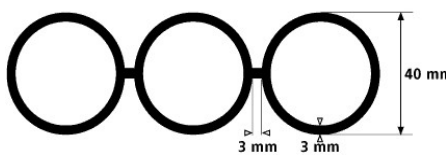
Els tubs hauran de ser dissenyats i construïts de manera que, en condicions normals d'ús, siguin segurs i no representin cap perill per a l'usuari ni per al seu entorn.

L'interior dels tubs haurà d'estar exempt de rebaves, irregularitats o qualsevol altre defecte que pugui malmetre els conductors o causar danys als instal·ladors o als usuaris.

El diàmetre nominal del tub serà el corresponent al diàmetre exterior, i s'expressarà en mil·límetres.

El diàmetre interior mínim haurà de ser declarat pel fabricant.

Les dimensions dels tubs hauran de complir la norma EN 60423.

| Tipus de conduced | Mida (mm) | Imatge                                                                               | Dimensions                     |
|-------------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| Corrugat          | 125       |   | 125 mm Ø ext.<br>107 mm Ø int. |
|                   | 110       |                                                                                      | 110 mm Ø ext.<br>82 mm Ø int.  |
|                   | 63        |                                                                                      | 63 Ø ext.<br>47 Ø int.         |
| Monotub / Tritub  | 40        |  | 40 mm Ø ext.<br>34 mm Ø int.   |

|             |    |                                                                                   |                              |
|-------------|----|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| Microductes | 20 |  | 20 mm Ø Ext.<br>16 mm Ø Int. |
|-------------|----|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|

### TUBS DE POLIETILÈ D'ALTA DENSITAT

Els conductes estaran extrusionats amb polietilè verge d'alta densitat (PEAD), admetent l'ús d'additius distribuïts homogèniament, del tipus i continguts següents:

- Estabilitzador ultraviolat, en una proporció inferior al 0,2 %.
- Antioxidant, en una proporció inferior al 0,1 %, d'acord amb la norma UNE 53-151 o equivalent.
- Colorant, en una proporció inferior a l'1 %.

Es limita l'ús de polietilè verge enfront del polietilè reciclat, atès que les propietats del material — com l'elasticitat, la capacitat anticorrosiva, la flexibilitat, la resistència a les bacteries i la resistència mecànica— es veuen afectades negativament quan s'utilitza polietilè reciclat.

El contingut en negre de carboni, segons la norma UNE 53-375 o equivalent, serà del  $2,5 \pm 0,5$  % en pes.

La dispersió del negre de carboni (en tubs negres), segons la norma UNE 53-375 o equivalent, no haurà de superar el valor de microfotografia 5, i la mitjana obtinguda en sis mostres no haurà de superar el valor 4.

Els tritubs estaran formats per tres tubs d'iguals dimensions, units entre si mitjançant una membrana fabricada simultàniament amb el tub. Els tres tubs estaran disposats paral·lelament en un mateix pla, i no s'admetran manipulacions posteriors per conformar el tritub.

Els tubs estaran exempts de fissures i bombolles, i presentaran una superfície llisa, tant exterior com interior, sense ondulacions ni altres defectes.

No s'admetran porus, inclusions, taques, manca d'uniformitat en el color ni qualsevol altre defecte o irregularitat que pugui perjudicar la seva correcta utilització.

Els extrems dels tubs es tallaran formant una secció perfectament perpendicular a l'eix del tub, i es deixaran nets, sense rebaves ni retalls.

Els tubs hauran de complir, a més, totes les especificacions que s'indiquen a continuació.

| Característica                                  | Valor                                                        | Norma                               |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Densitat                                        | $> 0,940 \text{ g/cm}^3$                                     | UNE 53-020 o ISO 1183 o equivalents |
| Resistència a tracció                           | $> 200 \text{ kg/cm}^2$                                      | UNE 53-133-82 o equivalent          |
| Resistència a l'enfonsament                     | $> 1.800 \text{ kPa}$ (recobriment 95 %, 2,5 min)            | ASTM 2412 o equivalent              |
| Allargament mínim al trencament                 | 350 %                                                        | —                                   |
| Resistència a tracció després d'envelliment     | $\geq 80 \%$ del valor inicial (48 h a $100^\circ\text{C}$ ) | Segons origen                       |
| Allargament al trencament després d'envelliment | $\geq 80 \%$ del valor inicial (48 h a $100^\circ\text{C}$ ) | Segons origen                       |
| Índex de fluïdesa                               | 0,40 g/10 min                                                | UNE 53-200 o ISO 1133 o equivalents |
| Temperatura Vicat (1 kg)                        | $> 110^\circ\text{C}$                                        | UNE 53-118 o equivalent             |
| Conductivitat tèrmica                           | $0,35 \text{ kcal/m}\cdot^\circ\text{C}$                     | —                                   |
| Retracció tèrmica                               | $0,2 \text{ mm/m}\cdot^\circ\text{C}$                        | —                                   |
| Estanquitat                                     | Sense pèrdues a $3,6 \text{ kg/cm}^2$ durant 1 min           | UNE 53-133 o equivalent             |

#### Característiques mecàniques

##### a. Resistència a la tensió longitudinal i a l'allargament

Caldrà simular la força a la qual se sotmet un subconduïte durant la instal·lació. A tal efecte, una fracció de conduïte serà sotmesa a una càrrega de tensió longitudinal especificada, de manera

que durant aquest procés el conducte no haurà d'allargar-se més enllà dels límits admissibles. Un cop retirada la tensió, el conducte haurà de recuperar la seva longitud original.

Amb una força aplicada als extrems d'una mostra de 600 mm de longitud, mitjançant una càrrega de 6 kN, l'elongació no haurà de superar 15 mm mesurats sobre una distància de 500 mm.

Després de 2 minuts i mig sense càrrega, l'increment de longitud respecte del punt anterior no haurà de superar 5 mm.

Aquesta prova es realitzarà amb tres mostres per cada lot de producció.

#### b. Resistència a l'aixafament

La funció del conducte és la de protegir el cable, per la qual cosa haurà de ser prou dur i resistent a esforços de compressió.

L'assaig es realitzarà segons la norma ASTM 2412.

La resistència a l'aixafament serà superior a 1.800 kPa.

La mostra haurà de recuperar com a mínim el 95 % del seu diàmetre exterior original en un temps inferior a 2,5 minuts.

La prova es realitzarà amb tres mostres per cada lot de producció.

#### c. Impacte a baixa temperatura

Per tal que el conducte compleixi correctament la seva funció de protecció del cable, haurà de ser capaç de resistir impactes a baixa temperatura, considerada la situació més desfavorable.

L'assaig es realitzarà segons la norma ASTM 2444.

Es provaran 10 mostres de  $150 \pm 5$  mm de longitud, condicionades a  $-20$  °C durant una hora.

Les mostres es col·locaran sobre una superfície rígida i hauran de resistir, sense trencaments ni esquerdes, la caiguda lliure d'un pes de 4 kg des d'una alçada de 1,5 m.

#### d. Reversió per calor

Quan el conducte és sotmès a temperatures elevades i posteriorment es refreda, es pot produir una contracció que afecti les unions. Caldrà mesurar la contracció màxima admissible.

L'assaig es realitzarà segons la norma ISO 2505-1 i 2505-2.

La contracció obtinguda no haurà de superar el 3 %.

La mostra haurà de recuperar com a mínim el 95 % del seu diàmetre exterior original en menys de 2,5 minuts.

Aquesta prova es realitzarà amb cinc mostres per cada lot de producció.

#### e. Fregament extern

En la instal·lació manual de conductes, es produeix fregament entre el conducte principal i el subconduïte, paràmetre que determinarà el comportament durant la instal·lació.

Es prendran cinc mostres de  $150 \pm 4$  mm, condicionades a  $23 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2 \text{ }^{\circ}\text{C}$  durant una hora.

Es disposarà un tram de 425 mm de conducte principal de PVC com a pla inclinat. Partint de la posició horitzontal, es determinarà l'angle necessari perquè cada mostra comenci a lliscar per efecte de la gravetat.

Per a un angle màxim de  $19^{\circ}$ , el coeficient de fregament màxim serà inferior a 0,344, calculat segons la fórmula:

Coeficient de fregament =  $\tan(\text{angle})$

#### f. Fregament intern

La facilitat d'estesa del cable dins del conducte ve determinada pel coeficient de fregament de la superfície interior.

El càlcul es realitzarà segons les normes Bellcore TR-TSY-000356 i Bellcore TA-NWT-000356.

El coeficient de fregament obtingut entre el conducte amb pretractament intern i un cable sense lubricar serà inferior a 0,10.

El coeficient de fregament entre el conducte amb pretractament intern i un fil d'estesa serà inferior a 0,056.

#### g. Resistència ambiental

El conducte haurà de suportar les tensions de la instal·lació i els agents ambientals durant la seva vida útil.

Es realitzarà l'assaig sobre una mostra de 1 m de longitud, submergida en una solució al 10 % d'Antarox (Igepal) CO-630 en aigua, a una temperatura de  $50 \pm 2 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , durant un mínim de 168 hores.

Un cop extreta, la mostra no haurà de presentar esquerdes ni trencaments.

La vida útil mínima del conducte serà de 40 a 50 anys en condicions normals d'ús i instal·lació. El lubricant intern tipus Silinucli haurà de tenir la mateixa vida útil.

#### h. Memòria de bobinat

Quan el conducte es desenrotlli d'una bobina, haurà de mantenir-se en línia recta, sense deformacions que dificultin la seva instal·lació.

L'assaig es realitzarà segons la norma ASTM 2122, amb un valor màxim admès de 120 mm.

#### i. Radi de curvatura mínim

El radi mínim de curvatura serà igual a 10 vegades el diàmetre exterior del conducte.

#### j. Característiques elèctriques

- Rigidesa dielèctrica: superior a 40 kV/cm, segons la norma UNE 53-030 o equivalent.
- Resistivitat transversal: superior a  $10^{17}$  ohm·cm, segons la norma UNE 53-032 o equivalent.

#### k. Característiques químiques

Els tubs presentaran una resistència excel·lent als agents químics (dissolvents, àcids, àlcalis, etc.) i no seran conductors de l'electricitat.

#### l. Formació del tub

El conducte disposarà d'una capa interna de lubricant sòlid permanent (tipus *Silicore*), distribuïda uniformement tant en sentit transversal com longitudinal, que mantindrà les seves propietats durant tota la vida útil del tub.

#### m. Dimensions i toleràncies

- Tubs de 40 mm:
  - Diàmetre exterior: 40 mm
  - Espessor de paret: 3 mm
  - Diàmetre interior: 34 mm
- Tubs de 20 mm:

- Diàmetre exterior: 20 mm
- Diàmetre interior: 16 mm

#### *Diàmetre exterior*

Les toleràncies màximes del diàmetre exterior seran inferiors a  $\pm 0,5$  %. El mesurament es realitzarà mitjançant quatre lectures equidistants sobre la circumferència, amb peu de rei o instrument equivalent.

#### *Espessor de la paret*

L'espessor de la paret tindrà una tolerància inferior a  $\pm 6$  %. El mesurament es farà mitjançant vuit lectures equidistants al llarg de la circumferència, incloent-hi la capa interna de lubricant sòlid.

#### *Ovalitat*

La forma ovala màxima admissible, mesurada fora de la bobina, serà:

- 3 % per a conductes amb paret de 3 mm d'espessor.

#### n. Fil de detecció

Els conductes de 20 mm hauran de disposar obligatòriament d'un fil de detecció de coure.

#### Fabricació

##### Conducte

El conducte o tub tindrà les parets interiors i exteriors llises, amb una secció transversal circular i un espessor de paret uniforme.

Durant el procés de fabricació de cada peça hauran de quedar perfectament conformades totes les formes del tub, i no s'admetran manipulacions posteriors amb la finalitat d'aconseguir-les.

Els tubs estaran exempts d'esquerdes, bombolles, incrustacions, ratllades o defectes similars, i presentaran tant la superfície exterior com la interior un aspecte llis al tacte, sense ondulacions ni altres irregularitats.

No s'admetran porus, taques, manca d'uniformitat en el color ni qualsevol altre defecte o irregularitat que pugui perjudicar la seva correcta utilització.

Es valorarà positivament que el fabricant del tub disposi del certificat de compliment de la norma ISO 9002 per a la fabricació de tubs de polietilè.

### Corda d'arrossegament

Quan així es requereixi, el conducte o tub disposarà d'una corda interior d'arrossegament, de material polietilè o polièster, destinada a facilitar la posterior estesa del fil guia a l'interior del tub.

La corda s'introduirà durant el procés de fabricació del tub i tindrà una longitud mínima addicional del 5 % respecte de la longitud total del tub en què s'insereixi. La seva disposició serà uniforme al llarg de tota la longitud del conducte.

### Longituds de subministrament

La planta de producció haurà d'estar capacitada per subministrar bobines o rotllos continus de tub amb longituds de fins a 4.000 metres, quan així es requereixi.

### Temperatura de bobinat

La temperatura de la paret exterior del tub, mesurada a la línia de producció immediatament abans del bobinat, haurà de ser inferior a 22 °C.

### Laboratori de control de qualitat

Totes les plantes de producció hauran de disposar d'un laboratori de control de qualitat, equipat amb l'instrumental necessari per a la realització de totes les proves especificades en aquest Plec.

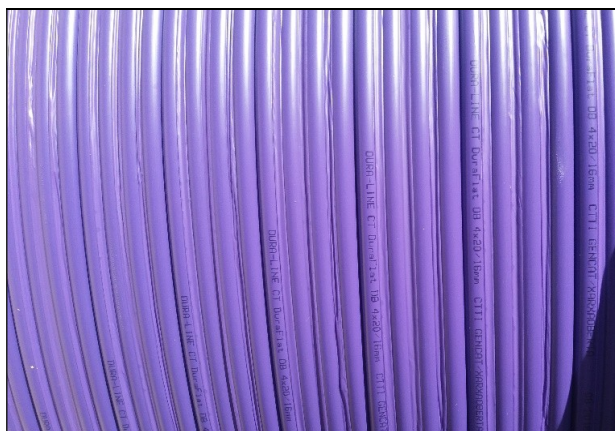
### Marcatge i color

El conducte es marcarà amb lletres de color que contrastin clarament amb el color del tub. La llegenda haurà d'estar impresa de forma clara, visible i indeleble, amb caràcters d'una alçada mínima de 5 mm.

La llegenda inclourà com a mínim la informació següent:

- Nom del fabricant.
- Secció de conductes (per exemple: 3 × 40 mm / 4 × 20 mm).
- Número de lot i any de fabricació.
- Comptabilització o metratge marcat cada metre. Quan així es requereixi, cada bobina iniciarà la comptabilització des de zero i es numeraran les bobines o rotllos, incorporant aquest número conjuntament amb la distància mesurada.
- Qualsevol altra especificació indicada per la direcció facultativa.

Els codis d'identificació i la llegenda es repetiran cada metre al llarg de tota la longitud del conducte.



*Exemple de marcatge de microducte*

El color dels tubs serà genèric, i les bandes longitudinals de diferenciació cromàtica es realitzaran mitjançant extrusió de polietilè d'alta densitat (PEAD) amb el colorant corresponent, assegurant la seva perfecta adherència, durabilitat i uniformitat al llarg de tota la longitud del conducte. Els tubs a subministrar seran de color blanc en la seva paret interior.

### **Empaquetat**

El conducte es subministrarà en bobines, de manera que s'asseguri el seu correcte apilament i manipulació.

Cadascun dels conductes continguts en una bobina no presentarà unions ni juntes al llarg de la seva longitud.

Els extrems del conducte es segellaran mitjançant taps adequats amb la finalitat de:

- impedir l'entrada d'aigua, pols o altres materials,
- i garantir el manteniment de la corda d'arrossegament a l'interior del tub.

Cada bobina disposarà d'una etiqueta resistent a l'aigua, fixada de manera permanent, que inclourà com a mínim les dades següents:

- Nom del fabricant.
- Codi del producte.

- Longitud del conducte en metres.
- Pes total de la bobina i del conducte, expressat en quilograms.
- Qualsevol altra dada que s'especifiqui als documents del projecte o que indiqui la direcció facultativa.

#### Qualitat i control de fabricació

El fabricant haurà d'implantar un control de producció en fàbrica, verificant sistemàticament l'aspecte superficial i les dimensions dels tubs. Cada lot o paquet de producció haurà de ser inspeccionat i acceptat abans del seu lliurament al magatzem.

En cas que una mostra sigui rebutjada:

- tot el lot corresponent haurà de ser novament examinat,
- els defectes detectats hauran de ser corregits pel proveïdor,
- i el material serà sotmès a un segon control per part del client abans de la seva acceptació.

Els tubs hauran de presentar una superfície exterior llisa, sense defectes com perforacions, esquerdes, aspreses o irregularitats que puguin afectar la seva funcionalitat. El proveïdor haurà de disposar dels certificats i registres de qualitat corresponents a tots els lots de fabricació. La direcció facultativa podrà sol·licitar la realització de proves de qualitat addicionals per verificar el compliment de les especificacions d'aquest Plec, efectuades per un laboratori oficial homologat, el cost de les quals anirà a càrrec del Contractista.

#### Amidament i abonament

Els tubs de polietilè s'abonaran per metres lineals realment subministrats i col·locats, incloent-hi:

- tots els elements auxiliars necessaris,
- i les proves de control de qualitat exigides,

sense dret a cap abonament addicional per altres conceptes no previstos explícitament.

#### **Tubs de polietilè corrugats d'alta densitat i doble paret**

Són conductes corrugats de doble paret, fabricats per extrusió de polietilè, amb la paret interior llisa i la paret exterior corrugada, destinats a allotjar conductes de diàmetre inferior o directament cables.

La paret exterior dels tubs serà de polietilè d'alta densitat (PEAD). La paret interior podrà ser de polietilè d'alta densitat (PEAD) o de polietilè de baixa densitat (PEBD), prèvia aprovació de la Direcció d'Obra, en funció del subministrament en barres o en rotllo.

Els diàmetres mínims dels tubs seran els següents:

- Diàmetre nominal (DN): 125 mm
- Diàmetre exterior, amb tolerància +1,8 %: 125 mm
- Diàmetre interior, amb tolerància +2 %: 107 mm

Les característiques dels conductes hauran de complir el que s'estableix a continuació.

|                                                                                   | Norma<br>ASTM | Norma<br>DIN         | Unitat            | PEBD    | PEAD    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------------|-------------------|---------|---------|
| <b>Característiques físiques</b>                                                  |               |                      |                   |         |         |
| Densitat                                                                          | D1505         | 53479                | g/cm <sup>3</sup> | <=0.925 | >0.945  |
| Índex fluïdesa                                                                    | D1238         | 53735<br>ISO<br>1133 | g/10 min          | <0.6    | <0.6    |
| Contingut cendra                                                                  |               | ISO<br>3451          |                   | Nul     | Nul     |
| O.I.T.                                                                            |               |                      | Min               | >10     | >10     |
| <b>Característiques mecàniques</b>                                                |               |                      |                   |         |         |
| Càrrega d'aixafament<br>deformació màx. 5%<br>(UNE-EN 50086 -2-4 o<br>equivalent) |               |                      | N                 |         | >450    |
| Càrrega trencament a<br>tracció                                                   | D638M         | 53455                | N/mm <sup>2</sup> | >17     | 23 a 30 |

|                                     |       |       |                           |                          |                          |
|-------------------------------------|-------|-------|---------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Allargament en trencament           | D638M | 53455 | %                         | >600                     | 600 a 1000               |
| Duresa Shore D                      | D2240 | 53505 | Punts                     | 40 a 64                  | 50 a 80                  |
| Resiliència                         | D256  | 53453 | J/m<br>MJ/mm <sup>2</sup> | 35                       | >5                       |
| <b>Característiques tèrmiques</b>   |       |       |                           |                          |                          |
| Temperatura d'ús                    |       |       | °C                        | -40 a 105                | -40 a 105                |
| Dilatació tèrmica lineal            | D696  | 52328 | 1/K                       | 1.2-2.0x10 <sup>-4</sup> | 1.2-2.0x10 <sup>-4</sup> |
| Conductivitat tèrmica               | D4351 | 52612 | W/mK                      | 0.40 a 0.46              | 0.40 a 0.46              |
| <b>Característiques elèctriques</b> |       |       |                           |                          |                          |
| Resistivitat de massa               |       | 53482 | Ohm·cm                    | 10 <sup>16</sup>         | 10 <sup>16</sup>         |
| Rígides dielèctrica                 | D149  | 53481 | kV/cm                     | 800 a 900                | 800 a 900                |

### Característiques principals dels conductes de 125

Els tubs es constituïran mitjançant extrusió del material plàstic, el qual presentarà un aspecte homogeni, lliure d'irregularitats, bombolles no foses, nòduls, taques o defectes similars.

La paret interior del conducte presentarà una ovalitat màxima del 3 % respecte del diàmetre nominal exterior.

El diàmetre exterior tindrà una tolerància de +1,8 %, mentre que el diàmetre interior tindrà una tolerància de ± 2 %.

El color dels tubs serà vermell. En el cas que els tubs siguin d'un altre color, el seu ús haurà de ser prèviament validat pel personal de la direcció facultativa abans de la seva col·locació.

### Condicions de subministrament i emmagatzematge

#### Subministrament

Els tubs es subministraran en rotlles o en barres, en funció del tipus de conducte. Hauran d'estar degudament marcats amb la informació següent:

- Nom del fabricant.

- Marca d'identificació del producte.
- Marcatge clarament llegible i indeleble.
- Inclusió de les instruccions de muntatge corresponents.

### Emmagatzematge

Els tubs s'emmagatzemaran en llocs protegits contra impactes i a resguard de la pluja i d'altres agents atmosfèrics.

### Normativa de compliment obligatori

- REBT 2002. Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió.
- UNE-EN 50086-1:1995 o equivalent. Sistemes de tubs per a instal·lacions elèctriques. Part 1: Requisits generals.
- UNE-EN 60423:1996 o equivalent. Tub de protecció de conductors. Diàmetres exteriors dels tubs per a instal·lacions elèctriques i rosques per a tubs i accessoris.
- UNE-EN 133100 o equivalent.

### Amidament i abonament

Els tubs de polietilè corrugats d'alta densitat i doble paret s'abonaran per metres lineals realment subministrats i col·locats, incloent-hi els elements auxiliars i les proves de control de qualitat exigides.

## ALTRES MATERIALS GENÈRICS

### Obturadors de conductes

#### *Definició i característiques dels elements*

S'instal·laran obturadors mecànics als conductes buits de 125 mm, 40 mm i 20 mm un cop aquests hagin estat connectats als pericons, amb la finalitat de segellar el pas d'aigua, pols, rosegadors o altres agents externs.

L'obturador exercirà pressió mitjançant un cilindre de goma elastomèrica que segellarà contra la paret interior del conducte.

Els obturadors disposaran d'un ancoratge intern per a la fixació del fil guia dipositat a l'interior dels conductes, destinat a la posterior estesa de subconductes o cables.

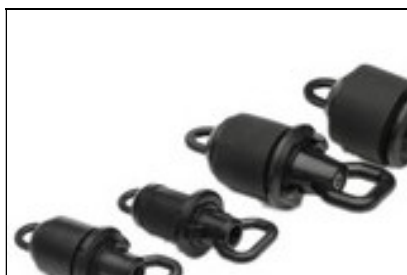
Tots els obturadors estaran fabricats amb materials no corrosius.

- L'anell de segellat serà de goma elastomèrica.
- Els components plàstics seran de poliamida amb fibra de vidre.

Els obturadors quedaran totalment fixats al conducte, garantint la completa estanquitat del sistema.

L'obturador disposarà d'un mecanisme amb dues posicions (obert / tancat), que actuarà exercint pressió directa sobre l'element elastomèric de segellat.

| Característiques tècniques    |                |
|-------------------------------|----------------|
| Material                      | PEBD           |
| Color                         | Negre RAL 9004 |
| Esforç d'extracció            | > 500 N        |
| Longitud posició de tancament | ≤ 10cm         |



*Obturadors mecànics per a conductes de 125 mm, 40mm i 20mm.*

#### Obturadors inflables per a conductes amb cables

Per als conductes i subconductes ocupats amb cables s'utilitzaran obturadors inflables, destinats a garantir el segellat estanc dels conductes ocupats i a evitar el pas d'aigua a través d'aquests cap a les arquets o elements de registre de la canalització.

Els obturadors inflables consistiran bàsicament en una bossa prefabricada de material compost, formada per alumini flexible i polímer, totalment segellada. Incorporaran, a cadascuna de les seves cares, tires de màstic segellador preassemblades, que permetran un correcte segellat amb el conducte i els cables.

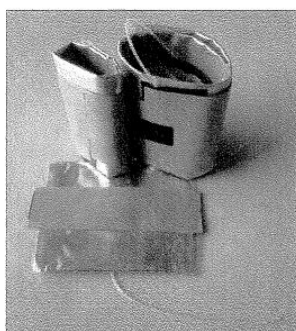
La bossa podrà ser:

- autoinflable, incorporant el mecanisme corresponent, o bé
- inflable mitjançant una cànula, que permeti la insuflació per mitjans externs.

S'utilitzaran bosses de dimensions adequades al diàmetre del conducte i al nombre i disposició dels cables al voltant dels quals s'enrotllarà l'obturador.

En el cas que, amb una mateixa bossa, s'hagi de realitzar l'obturbació d'un conducte amb tres o més cables, s'hauran d'emprar els accessoris addicionals necessaris per garantir el segellat correcte dels espais existents entre cables.

Per a la instal·lació dels obturadors inflables, es seguiran estrictament les recomanacions del fabricant i s'utilitzaran exclusivament les eines homologades per aquest, assegurant així la correcta execució i l'efectivitat del segellat.

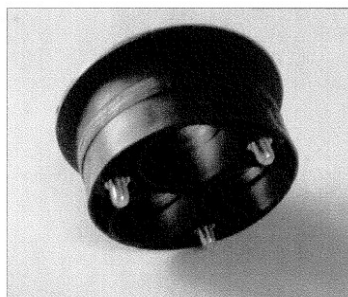


*Obturadors inflables (T-DUX)*

#### Obturador tripolar per a conductes subconductats

Per a l'obturbació dels conductes principals de 125 mm que incorporin subconductes i per a la sujeció dels subconductes de 40 mm, s'utilitzaran obturadors tripolars específics.

Aquests obturadors estaran fabricats preferentment en polipropilè. Les eventuais parts mecàniques que puguin incorporar hauran de ser resistents a la corrosió, garantint la seva durabilitat en ambients humits o enterrats.



*Obturador tripolar per a conductes corrugats de 125mm*

L'obturador serà una peça única, amb un diàmetre exterior igual al del conducte principal de 125 mm, assegurant una correcta fixació i estanquitat.

La longitud de l'obturador serà preferentment no superior a 10 cm, amb la finalitat de facilitar-ne la instal·lació i evitar ocupacions innecessàries dins del conducte.

L'obturador permetrà el pas organitzat i fixació dels subconductes, alhora que garantirà el segellat estanc del conducte principal contra el pas d'aigua, pols o altres agents externs.

#### *Condicions de subministrament, emmagatzematge i execució*

Els obturadors es subministraran per unitats, degudament protegides per evitar danys durant el transport i la manipulació.

L'emmagatzematge es realitzarà en llocs protegits contra impactes, cops i agents climatològics, especialment la pluja i l'exposició prolongada a la intempèrie.

En el moment de la seva instal·lació, tots els obturadors quedaran totalment fixats al conducte, garantint la plena estanquitat dels tubs i impedit el pas d'aigua, pols, rosegadors o altres agents externs.

La col·locació es realitzarà seguint les indicacions del fabricant i les instruccions de la Direcció d'Obra, assegurant el correcte funcionament i durabilitat del sistema.

*Normativa de Compliment Obligatori:* UNE 133100 o equivalent.

*Relació d'obturadors i conductes*

| Mida<br>conduïte<br>(mm) | Obturadors<br>mecànics<br>conduïtes buïtes | Obturadors<br>conduïtes amb<br>cables | Obturadors conduïtes<br>subconduïtats |
|--------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| 125                      | SI                                         | T-DUX                                 | Tripolar                              |
| 110                      | SI                                         | T-DUX                                 | NO                                    |
| 63                       | SI                                         | T-DUX                                 | NO                                    |
| 40                       | SI                                         | T-DUX / mitjacanya                    | NO                                    |
| 20                       | SI                                         | No s'obtura                           | NO                                    |

### Separadors

#### *Definició i Característiques*

Els separadors de conduïtes són els elements destinats a mantenir solidària, a l'interior de l'excavació, l'estructura de la canalització formada per diversos tubs disposats en paral·lel.

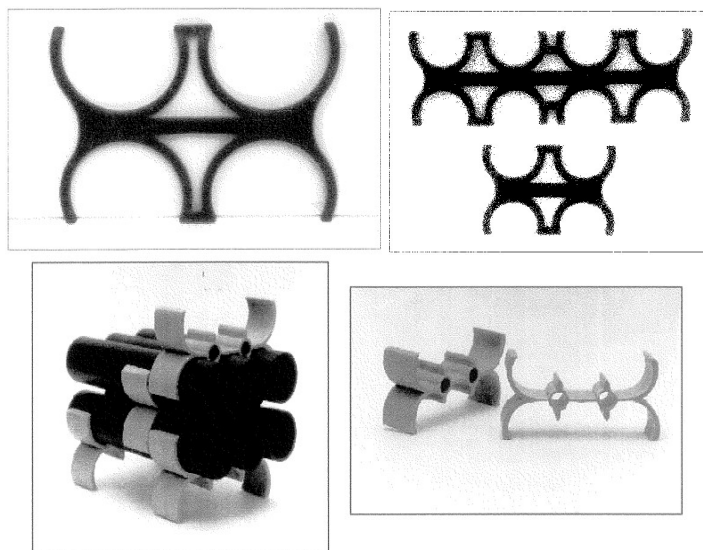
El sistema de blocatge dels conduïtes dins del separador haurà d'estar dissenyat de manera que no permeti el desmuntatge accidental del conjunt durant la seva manipulació, transport ni durant les operacions de col·locació a l'obra.

L'esforç d'extracció d'un conduïte col·locat dins del separador no serà inferior a 30 N, garantint així l'estabilitat del conjunt mentre es realitzen les operacions d'execució i reblert.

Els separadors seran de material plàstic (polipropilè, poliuretà antioxcs o altre material adequat), amb prou resistència mecànica i durabilitat, i proporcionaran una distància de separació suficient entre els conduïtes paral·lels que formen el prisma.

Aquesta separació haurà de permetre un reblert homogeni i correcte entre conduïtes, assegurant la continuïtat del material de reblert i evitant buïtes o zones mal compactades.

Exemples de separadors :



De la mateixa manera, en el cas de l'execució de microrases s'utilitzarà un element centrador amb característiques iguals o similars a les dels separadors de conductes.

Atès el reduït marge existent entre el microtub i la microrasa, aquest centrador tindrà com a funcions principals:

- mantenir els conductes correctament alineats dins del prisma de la rasa,
- assegurar una separació adequada entre la base de la rasa i el microtub, i
- garantir el reblert complet i homogeni del morter en tot el volum de la microrasa.

L'ús d'aquest element permetrà evitar contactes directes entre el microtub i el fons de la rasa, assegurant una correcta envoltant del conducte, una adequada transmissió d'esforços i la durabilitat del conjunt de la canalització.



#### *Condicions de Subministrament, emmagatzematge i execució*

Els separadors i centradors de conductes es subministraran per unitats, degudament protegits per evitar danys durant el transport i la manipulació.

L'emmagatzematge es realitzarà en llocs protegits contra impactes i contra els agents climatològics, especialment la pluja i l'exposició directa al sol.

La seva col·locació a obra es realitzarà d'acord amb les indicacions del fabricant i les instruccions de la Direcció d'Obra, assegurant en tot moment la correcta alineació dels conductes i la possibilitat d'un reblert uniforme.

*Normativa de Compliment Obligatori:* UNE 133100 o equivalent.

### Manquets d'unió

#### Definició i característiques

Els manguets d'unió de conductes són els elements destinats a unir els extrems de dos conductes consecutius, garantint la continuïtat mecànica i funcional de la canalització.

Els manguets hauran d'assegurar una correcta alineació dels conductes, evitar desplaçaments relatius i impedir l'entrada d'aigua, terres o altres elements a l'interior del sistema de canalització.

#### Condicions de subministrament, emmagatzematge i execució

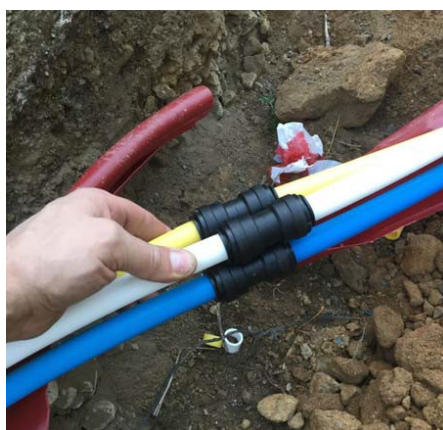
Els manguets d'unió es subministraran per unitats.

Només s'utilitzaran manguets homologats pel fabricant del conducte, compatibles amb el material i el diàmetre dels tubs instal·lats.

La seva instal·lació es realitzarà seguint estrictament les indicacions del fabricant corresponent.

Els manguets s'emmagatzemaran en llocs protegits contra impactes i contra els agents climatològics, evitant deformacions o deterioraments previs a la seva col·locació.

Exemples de separadors:



*Normativa de Compliment Obligatori:* UNE 133100 o equivalent.

### Fil guia

#### *Definició i característiques*

El fil guia es deixarà col·locat a l'interior de tots els conductes i subconductes de les canalitzacions.

El fil serà de niló d'alta tenacitat. El seu diàmetre serà superior a 3 mm. I subministrat en rotllos d'un mínim de 250 m de longitud sense nusos ni connexions. El fil suportarà una càrrega de 2,70 kN sense trencar-se.

El fil guia es deixarà a l'interior dels conductes, lligat a les anelles dels obturadors. Queda expressament prohibit fer connexions de fil mitjançant nusos, i han de quedar sempre trams sencers de fil guia entre taps de tancament.

#### *Condicions de subministrament, emmagatzematge i execució*

Es subministraran en unitats.

S'emmagatzemaran en llocs protegits contra impactes i esdeveniments climatològics.

El fil guia es deixarà a l'interior dels conductes, lligada a les anelles. Queda expressament prohibit fer connexions de fil mitjançant nusos, i han de quedar sempre trams sencers de fil guia entre taps de tancament.

*Normativa de Compliment Obligatori:* UNE 133100 o equivalent.

### Cinta o banda senyalització

#### *Definició i Característiques*

Serà preceptiu disposar, per sobre de les canalitzacions soterrades, una banda de senyalització i avís.

La banda de senyalització consistirà en una cinta de polietilè o material plàstic equivalent, amb una amplada mínima de 15 cm i un gruix mínim de 0,1 mm.

La cinta serà opaca, estable davant les variacions tèrmiques i resistent a l'acció de bacteris sulforreductors.

Portarà impresa de manera clara i indeleble la llegenda "Cables de Telecomunicacions".

La cinta haurà de ser capaç de suportar una resistència mínima a la tracció de 10 MPa, garantint la seva durabilitat i visibilitat al llarg del temps.

La banda serà de color verd o groc, segons indicacions de la direcció facultativa, amb lletres negres.

| Característiques Tècniques                                        |                | Norma |
|-------------------------------------------------------------------|----------------|-------|
| Resistència a la tracció en secció longitudinal                   | 10 Mpa         |       |
| Resistència mecànica mínima a la tracció en la secció transversal | 8 Mpa          |       |
| Amplada                                                           | 15 +/- 0,5 cm  |       |
| Gruix                                                             | 0,1 +/- 0,01mm |       |

#### *Condicions de subministrament, emmagatzematge i execució*

Els materials genèrics es subministraran per unitats, degudament embalats per evitar danys durant el transport i la manipulació.

L'emmagatzematge es realitzarà en llocs protegits contra impactes i contra els agents climatològics, especialment la pluja i l'exposició prolongada a la intempèrie.

La seva utilització i col·locació a obra es realitzarà d'acord amb les indicacions del fabricant i les instruccions de la Direcció d'Obra, garantint en tot moment la seva correcta funcionalitat.

*Normativa de compliment obligatori:* UNE-EN 133100 o equivalent.

#### *Amidament i abonament*

Els materials genèrics descrits en aquest apartat estan inclosos dins dels preus unitaris dels conductes i de l'execució de les microrases, i no seran objecte d'abonament independent, sense dret a cap compensació addicional.

### Tub metàl·lic

Els tubs d'accés vertical a façana, pals, ponts i viaductes seran d'acer galvanitzat en calent, dels tipus següents:

- PG-36:
  - Diàmetre interior: 44 mm
  - Diàmetre exterior: 47 mm
- PG-48:
  - Diàmetre interior: 60 mm
  - Diàmetre exterior: 63 mm

La longitud estàndard dels tubs serà de 2,50 m, amb una tolerància de  $\pm 0,05$  m. Per a tubs de longitud superior, caldrà la validació prèvia.

A la part inferior, els tubs incorporaran un tram roscat, amb rosca normalitzada PG-36 o PG-48, segons el tipus de tub.

### *Recobriments galvanitzats dels tubs*

#### Aspecte superficial

El recobriments galvanitzats haurà de ser llis, sense presentar discontinuïtats apreciables a simple vista, i lliure d'inclusions de flux, cendres o altres defectes superficials.

La verificació de l'aspecte superficial es realitzarà mitjançant inspecció visual, observant les superfícies externa i interna dels tubs complets.

### Adherència

L'adherència del recobriments haurà de ser l'adequada perquè no es produeixin desprendiments ni exfoliacions durant el transport, la manipulació o el muntatge dels tubs.

La comprovació de l'adherència es realitzarà segons el diàmetre nominal del tub:

- Per a tubs amb  $DN \leq 50$  mm: Assaig de doblegat a  $90^\circ$ , amb un radi interior igual a vuit vegades el diàmetre exterior del tub.
- Per a tubs amb  $DN > 50$  mm: Assaig d'aixafament, fins assolir una distància entre plaques del 80 % del diàmetre exterior del tub.

### Massa del recobriment

La massa mitjana del recobriment galvanitzat haurà de ser, com a mínim, de 400 g/m<sup>2</sup>, referida a la suma de les superfícies interna i externa del tub.

La determinació de la massa mitjana del recobriment es podrà realitzar mitjançant:

- el mètode gravimètric, o bé
- el mètode magnètic,

d'acord amb els procediments descrits a la norma UNE 37-501-88 o equivalent.

| <i>Procediments</i>                                                                              | <i>Espessor normal (μm)</i> | <i>Aliatge amb l'acer base</i> | <i>Composició del recobriment</i>                               | <i>Procés d'obtenció</i>               | <i>Tractaments posteriors</i>        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------|
| <i>Galvanització en calent UNE 37-501 o equivalent, en discontinu</i><br><br><i>Tubs: 37-505</i> | <i>50-100</i>               | <i>Sí</i>                      | <i>Varies capes d'aliatges Zn-Fe i una capa externa de Zinc</i> | <i>Immersió en un bany de Zinc fos</i> | <i>Pintat aliatge (galvannealed)</i> |

### *Materials complementaris*

#### - Brides metàl·liques per a subjecció mural de tubs

Les brides o grapes per a la subjecció mural dels tubs d'accés a façana, pals, ponts i viaductes seran fabricades en acer inoxidable, garantint una elevada resistència a la corrosió i a les condicions ambientals.

Els sistemes de fixació asseguraran una ferma subjecció del tub, evitant vibracions, desplaçaments o danys durant la seva vida útil.

#### - Con de reducció i protecció inferior per a entrada de cables

Aquest element s'instal·larà a la part inferior del tub d'acer galvanitzat d'entrada a façana o a pal, permetent la connexió amb el tub soterrat de polietilè.

El con de reducció disposarà:

- a la part superior, d'una brida roscada normalitzada, compatible amb el tub d'acer corresponent,
- a la part inferior, d'una brida lleugerament cònica, dissenyada per encaixar a pressió a l'interior del tub de polietilè de 125 mm.

Aquest con de reducció serà fabricat en fosa dúctil, proporcionant resistència mecànica i durabilitat, així com un correcte segellat de la canalització.

#### - Con de protecció superior per a sortida de cables

Aquest element s'instal·larà a la part superior del tub d'acer galvanitzat de sortida a façana o a pal.

El con permetrà la sortida d'un, dos o tres cables, segons la seva grandària, mitjançant el tall del caputxó durant la instal·lació, ajustant-lo al diàmetre exacte del feix de cables.

Aquest con de protecció estarà fabricat en neoprè, aportant flexibilitat, protecció contra fregaments i una adequada estanquitat davant l'entrada d'aigua o agents externs.

#### *Amidament i abonament*

Els tubs metàl·lics s'abonaran per metres lineals realment subministrats i col·locats, incloent-hi tots els elements auxiliars, materials complementaris i les proves de control de qualitat necessàries, sense dret a abonament addicional per cap altre concepte.

#### Canal metàl·lica

Les canals metàl·liques seran, amb caràcter general, tancades. De manera excepcional i prèvia validació, es podran utilitzar canals perforades.

Les canals estaran formades per:

- una base metàl·lica en forma d' U, amb perforacions per al seu ancoratge, i
- una tapa ajustable, fàcilment instal·lable a pressió.

Les canals metàl·liques podran utilitzar-se tant en trams horitzontals com verticals. Inicialment són adequades per a instal·lacions a l'exterior, però, en funció de les necessitats de la instal·lació, també podran emprar-se en interiors.

La seva finalitat serà cobrir el recorregut dels cables per raons:

- estètiques,
- de protecció davant elements externs, i
- de seguretat i ordenació de la instal·lació.

En funció del nombre de cables, de les prestacions requerides i de la possible compartimentació, es definiran el tipus, el color i les dimensions de la canal.

Tot i que es podran utilitzar canals de dimensions superiors si les necessitats ho requereixen, les canals més habituals seran de dimensions aproximades a les que s'indiquen a continuació.

| <i>A</i>      | <i>B</i>      |
|---------------|---------------|
| <i>100 mm</i> | <i>60 mm</i>  |
| <i>200 mm</i> | <i>60 mm</i>  |
| <i>200 mm</i> | <i>100 mm</i> |
| <i>300 mm</i> | <i>100 mm</i> |
| <i>250 mm</i> | <i>130 mm</i> |
| <i>350 mm</i> | <i>250 mm</i> |

*Croquis canal metàl·lica amb dimensions A i B.*

*(Dimensions segons projecte i validació de la direcció facultativa)*

A continuació es presenta una taula resum dels materials complementaris necessaris per a una correcta instal·lació de les canals metàl·liques, sense perjudici que, en funció de les necessitats concretes de l'obra, puguin ser necessaris altres elements addicionals:

- Base estàndard i tapa.
- Angle recte.
- Cantó exterior.
- Cantó interior.
- Tapa final.
- Entroncament i creus amb derivacions.

- Peça en T per a canal.

#### *Amidament i abonament*

La canal metàl·lica s'haurà d'abonar per metres realment subministrats i col·locats, inclosos els elements auxiliars i proves de control de qualitat.

#### Altres materials obra civil

La menció expressa d'alguns materials en aquest Plec no exclou l'ús, durant l'execució de les obres, de qualsevol altre material que no hagi estat citat explícitament i que sigui necessari per a la correcta realització de les mateixes.

Els materials no esmentats expressament hauran de ser, en tot cas, de la millor qualitat disponible dins de la seva classe, i adequats a les condicions de servei i a les funcions a què hagin d'ésser sotmesos.

La utilització i acceptació d'aquests materials restarà subjecta a l'aprovació prèvia de la Direcció d'Obra, que podrà exigir la documentació tècnica, certificats de qualitat i assajos que consideri necessaris.

### TÈCNIQUES CONSTRUCTIVES

#### *Rases homologades*

S'entén per canalització soterrada la part de la infraestructura destinada a l'allotjament dels cables de la xarxa que recorren soterrats, habitualment sota la cota zero (0) dels vials públics. Aquesta infraestructura està formada pel conjunt de canalitzacions descrites en aquest apartat i pels pericons, que es definiran amb detall a l'apartat corresponent.

L'execució de l'obra civil comprèn totes les activitats necessàries per a la conformació del prisma de canalització, tant en vorera com en calçada, pavimentada o no, i amb els diferents perfils tipus que resultin necessaris, en funció de la infraestructura subterrània existent.

Els diferents tipus de prisma possibles dependran de:

- el nombre de conductes,
- el tipus i diàmetre dels mateixos,
- les dimensions del conjunt, i
- el tipus de paviment existent (vorera, calçada, jardins o zones no pavimentades).

### Canalització soterrada convencional

L'àmbit d'ús per a la construcció de canalitzacions soterrades convencionals està determinat principalment pel tipus de via.

Aquest tipus de canalització s'utilitzarà preferentment en vies urbanes amb trànsit de serveis, especialment en aquells àmbits on les condicions del paviment, la secció disponible i la coexistència amb altres serveis soterrats facin recomanable una solució de rasa convencional.

L'execució i les dimensions de la canalització soterrada convencional s'adaptaran en tot moment a les condicions específiques de l'entorn, d'acord amb els criteris definits al Projecte i les indicacions de la Direcció d'Obra.

#### *Tècnica constructiva*

Els diferents prismes de canalització vindran determinats pel nombre de conductes, el tipus, el diàmetre, les dimensions del conjunt i el tipus de paviment existent (vorera, calçada, jardins o zones no pavimentades).

L'amplada de la canalització soterrada convencional serà compresa, amb caràcter general, entre 0,40 m i 0,60 m, llevat dels casos en què la dificultat tècnica o la presència de serveis existents no ho permeti.

Un cop realitzada l'estesa dels conductes a l'interior de la rasa, es procedirà al reblert complet d'aquesta, utilitzant successivament:

- terres procedents de l'excavació, quan siguin aptes,
- formigó, i
- finalment morter, d'acord amb la secció tipus definida.

### Maquinària

La maquinària necessària per al desenvolupament dels treballs de canalització serà l'habitual en aquest tipus d'obra pública (grups de compressió, dúmpers, rasadores, eines manuals, etc.).

El Contractista haurà de disposar de tota la maquinària, eines i equips necessaris, en quantitat suficient, amb la qualitat adequada i en bon estat de conservació, per garantir la correcta execució dels treballs.

La rasa convencional amb conductes de Ø 20 mm tindrà una amplada estàndard d'entre 10 i 30 cm, i una profunditat, mesurada com a cota lliure entre el dau de formigó que suporta els tubs i el paviment acabat, d'entre 45 i 70 cm.

Aquestes dimensions podran variar en funció de les ordenances municipals o autonòmiques aplicables.

És indispensable disposar, abans de l'inici dels treballs, de tota la informació precisa sobre els serveis soterrats existents i la seva ubicació exacta, per tal d'evitar danys o interferències durant l'execució de les obres.

### Replanteig

Abans de qualsevol excavació, es procedirà a assenyalar sobre el terreny el traçat de la canalització i la ubicació dels pericons.

Es senyalitzarà prèviament l'existència d'altres serveis a la via pública, d'acord amb la informació subministrada pels diferents agents implicats.

A més, aquestes dades hauran de ser contrastades mitjançant cales de reconeixement i/o prospeccions amb georadar, segons determini la direcció facultativa.

Es definirà l'emplaçament adequat de la canalització de manera que quedi garantida l'accessibilitat futura als conductes.

### Serveis afectats

S'hauran de respectar distàncies mínimes respecte als serveis existents, amb la finalitat de:

- reduir possibles interferències entre instal·lacions, i
- garantir les operacions de manteniment de tots els serveis.

### Paral·lelismes

- Amb instal·lacions d'energia elèctrica d'Alta Tensió, la separació mínima serà de 25 cm entre la part més propera del prisma de canalització i el cable directament soterrat o el conducte corresponent.
- Amb instal·lacions d'energia elèctrica de Baixa Tensió, la separació mínima serà de 20 cm.
- Amb altres serveis (xarxes d'aigua, gas, sanejament, etc.), la separació mínima serà de 30 cm.

### Encreuaments

- Amb instal·lacions d'Alta Tensió, la distància mínima serà de 25 cm.
- Amb instal·lacions de Baixa Tensió, la distància mínima serà de 20 cm.
- Amb altres serveis, la distància mínima serà de 30 cm.

### Mobiliari urbà

S'efectuarà la retirada i acopi de qualsevol element superficial del vial, així com de qualsevol element de mobiliari urbà o altre element que sigui necessari retirar per a l'execució de la canalització.

### Excavacions

#### Excavació de rases i pous

L'excavació de les rases es realitzarà mitjançant mitjans mecànics i/o manuals, en funció del tipus de canalització, de les instruccions de la Direcció d'Obra i de les prescripcions dels Serveis Tècnics municipals o d'altres organismes competents.

S'haurà d'excavar únicament la rasa necessària per als treballs previstos en la jornada, i sempre que sigui possible, procedir al reblert el mateix dia.

Les dimensions de la rasa es fixaran en funció de la ubicació de la canalització, així com del nombre, diàmetre i disposició dels tubs o cables a allotjar.

Els treballs de demolició del paviment es realitzaran d'acord amb les disposicions establertes al projecte.

Els materials procedents del paviment aixecat s'apilaran i es dipositaran en contenidors per al seu posterior transport a abocadors autoritzats, obtenint els albarans corresponents de lliurament de runa.

De les terres procedents de l'excavació, se seleccionaran aquelles que puguin reutilitzar-se com a material de reblert, en la quantitat necessària, sempre que la normativa municipal ho permeti. Si les ordenances obliguen a l'ús de terres de nova aportació, així es procedirà. Aquesta selecció serà validada per la direcció facultativa.

El Contractista estarà obligat a retirar i substituir qualsevol material inadequat per a la fonamentació per material adequat, sempre que la direcció facultativa ho consideri necessari.

Si apareix aigua a les rases o pous, s'empraran els mitjans auxiliars necessaris per a la seva evacuació.

Quan l'excavació superi els 1,30 m de profunditat en terrenys consistents i no sigui possible utilitzar talussos com a mesura de seguretat, serà obligatori apuntalar i estrebar la rasa o el pou.

Els estrebats hauran de ser dimensionades per a la càrrega màxima previsible, i s'hauran de revisar a l'inici de cada jornada per verificar que cap element s'ha destensat.

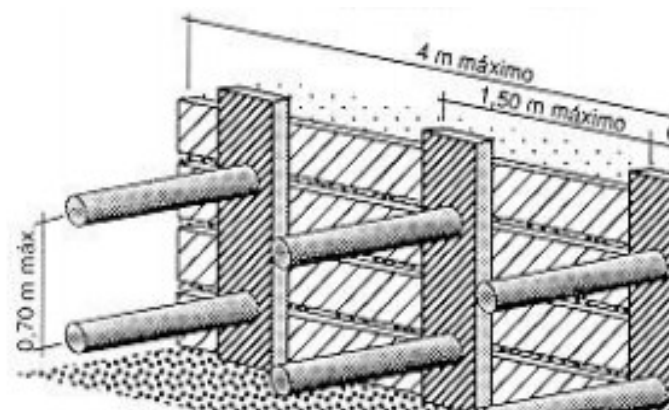
El tipus d'estrebat a utilitzar dependrà de la naturalesa del terreny, de les sol·licitacions existents i de la profunditat de la rasa.

| Tipus de Terreny     | Sol·licitació | Profunditat de la rasa (m) |              |              |         |
|----------------------|---------------|----------------------------|--------------|--------------|---------|
|                      |               | <1,30                      | 1,30-2,00    | 2,00-2,50    | >2,50   |
| <b>Consistent</b>    | No            | -                          | Lleuger      | Semi-quallat | Quallat |
|                      | Vial          | Lleugera                   | Semi-quallat | Quallat      | Quallat |
|                      | Cimentació    | Quallat                    | Quallat      | Quallat      | Quallat |
| <b>No consistent</b> | Indiferent    | Quallat                    | Quallat      | Quallat      | Quallat |

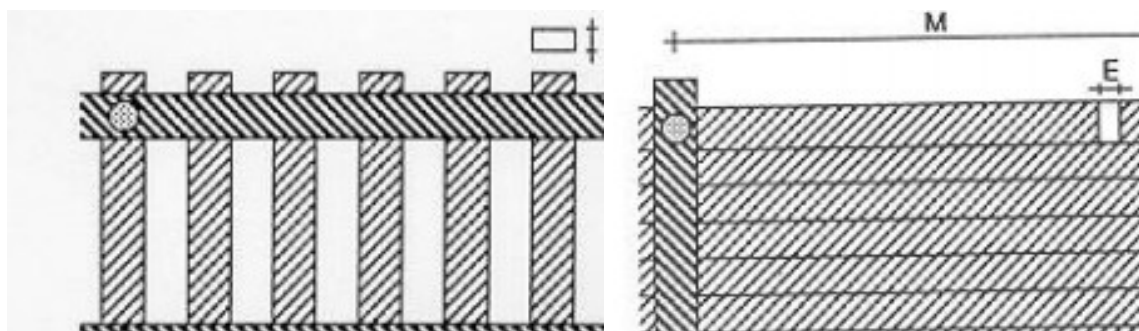
L'estrebat quallat, semi-quallat i lleuger es diferencia fonamentalment per la separació entre els llistons o taulells emprats per a l'apuntament de la rasa.

Com menor sigui la separació entre els elements d'estrebat, més quallat serà aquesta; a mesura que la separació augmenta, l'estrebat passa a ser semi-quallada o lleugera.

Així mateix, la consistència i naturalesa del terreny determinaran la disposició de l'estrebat, que podrà ser horitzontal o vertical, en funció de les condicions geotècnia, la profunditat de l'excavació i les sol·licitacions existents.



*Exemple d'estreat horitzontal*



*Exemple d'estreat vertical semi-quallat (esquerra) i quallat (dreta)*

Caldrà complir en tot moment les mesures generals de seguretat i salut aplicables a aquest tipus d'obra, així com mantenir al voltant de rases i pous una faixa de terreny lliure d'una amplada mínima d'un (1) metre.

#### Excavació en desmunt

L'excavació en desmunt consisteix en el conjunt d'operacions necessàries per excavar i anivellar les zones on s'implantarà la canalització. Aquestes operacions inclouen l'acabat i refinat dels talussos, d'acord amb el que estableixen els articles 340 i 341 del PG-3, complementats per l'Ordre Circular 326/00.

Les obres d'excavació es realitzaran d'acord amb les alineacions, pendents i dimensions indicades per la direcció facultativa.

Durant l'execució dels treballs, s'adoptaran les mesures necessàries per no disminuir la resistència del terreny no excavat ni afavorir la formació d'entollaments derivats d'un drenatge defectuós.

Les terres sobrants que no siguin reutilitzades a l'obra es transportaran a l'abocador autoritzat per la direcció facultativa.

#### Refinat de superfícies excavades

El refinat de superfícies excavades inclou el conjunt d'operacions necessàries per aconseguir l'acabat geomètric adequat de les superfícies de l'excavació, d'acord amb els articles 340 i 341 del PG-3, complementats per l'Ordre Circular 326/00.

#### Estrebats

S'entén per estrebada l'obra provisional de sosteniment de les parets de rases o pous, que permet executar-los amb talussos verticals.

La necessitat d'estrebada pot venir determinada per:

- la falta d'espai per desenvolupar el talús natural del terreny, i/o
- la necessitat de protegir els treballadors al fons de l'excavació, especialment en excavacions profundes.

Els materials emprats podran ser de fusta o metàl·lics, i hauran de ser prèviament aprovats per la direcció facultativa.

El dimensionament dels elements d'estrebada es realitzarà mitjançant càlculs estàtics, que el Contractista presentarà a la direcció facultativa juntament amb els plànols de detall d'execució, agrupats en el corresponent Projecte de Sosteniment, per al seu estudi i aprovació.

Com a norma general, en terrenys que no siguin roca, s'hauran d'estrebar les rases amb profunditats superiors a 1,5 m, llevat que un estudi de geotècnia avaluï que no és necessari. Per a profunditats inferiors, s'actuarà d'acord amb la bona pràctica constructiva i les precaucions que el terreny requereixi.

#### Instal·lació de conductes en rasa

No s'admetrà dipositar els conductes sobre pedres, cants o elements durs que puguin danyar, deformar o tallar la superfície del tub. Per aquest motiu:

- es netejarà el fons i les parets de la rasa,
- s'evacuarà l'aigua existent, i
- s'ompliran eventuais buits o forats.

Es col·locaran separadors o suports amb una separació màxima de 2,00 m, amb la finalitat d'evitar el desplaçament lateral del bloc de tubs degut a la pressió del formigó.

Els tubs s'uniran mitjançant maniguets d'unió adequats. En cap cas s'admetrà la unió de conductes de diferent diàmetre.

No s'admetran encreuaments de tubs entre pericons. L'estesa dels conductes es farà en línia recta, llevat d'autorització expressa de la direcció facultativa.

### *Formigonat*

#### 1. Dosificació del formigó

El formigó complirà les condicions mínimes especificades en el capítol corresponent del present Plec. Prèviament al formigonat es realitzaran els assajos necessaris per ajustar dosificacions d'aigua i àrids.

#### 2. Fabricació del formigó

El pastat es realitzarà obligatòriament en formigonera, introduint primer els àrids i el ciment en sec, i afegint posteriorment l'aigua.

#### 3. Transport del formigó

El transport es realitzarà el més ràpidament possible, evitant segregacions o pèrdues de material. La caiguda lliure del formigó no superarà 1,50 m. El formigó s'haurà de col·locar abans de 30 minuts des del seu pastat.

#### 4. Posada en obra

El formigó s'abocarà de forma contínua, obtenint una estructura monolítica. Quan no sigui possible, es disposaran juntes de treball aprovades per la direcció facultativa. És obligatori l'ús de vibradors per assegurar una correcta compactació. Com a norma general, s'utilitzarà formigó H-150 per a les rases de canalització.

#### 5. Curat del formigó

Durant el període inicial d'enduriment, es mantindrà la humitat del formigó i es protegirà de vibracions o sobrecàrregues.

#### 6. Rebliment de rases

Abans del rebliment, hauran de transcórrer 24 hores des de l'execució del prisma de formigó. El rebliment es realitzarà per capes de 25 cm, compactades fins assolir un mínim del 98 % del Proctor Normal, amb mitjans adequats.

### *Embocadura de pericons*

En canalització convencional, el prisma entrarà perpendicularment a una cara del pericó, deixant els tubs a ras.

L'entrada dels tubs es situarà a 20 cm com a mínim del fons del pericó, amb la finalitat d'evitar afectacions per possibles entrades d'aigua

### *Planificació de seccions entre registres*

La distància màxima entre pericons en canalització convencional serà de 200 metres, sempre que no existeixin angles pronunciats.

En qualsevol cas, es disposaran pericons en creuaments i en canvis de direcció amb angles significatius.

## **Canalització amb microrasa**

### *Tècnica constructiva de microrasa*

La microrasa és una tècnica constructiva innovadora que permet realitzar, en un únic procés, el tall del paviment, l'obertura de la rasa i la recollida de la runa generada, amb uns temps d'execució molt reduïts.

Es tracta d'una rasa de petites dimensions, amb una profunditat compresa entre 35 i 60 cm i una amplada d'entre 5,5 i 10 cm. La col·locació dels tubs a l'interior de la rasa i el posterior reblert amb morter permeten una execució més ràpida que la d'una rasa convencional.

L'àmbit d'ús d'aquest tipus de canalització també està determinat pel tipus de via, i es podrà aplicar en els mateixos casos que la microrasa, sempre que les condicions tècniques i normatives ho permetin.

Els principals avantatges de la construcció de canalitzacions mitjançant microrasa són els següents:

- Rendiment: en condicions normals s'obté un rendiment d'entre 250 i 500 m lineals/dia de rasa completament acabada, fet que permet reduir notablement el temps d'afectació de les obres a la via respecte d'una rasa convencional.
- Neteja: el sistema d'aspiració de la runa evita la generació de pols, l'embrutiment de la calçada i la caiguda de terres dins la rasa abans de l'estesa dels microductes.

- Afectació mínima: l'ús de maquinària de dimensions reduïdes minimitza l'afectació a la via, simplificant la senyalització i el control del trànsit.
- Seguretat: la combinació de rapidesa, neteja i poca ocupació de l'espai redueix els riscos associats a l'obra.
- Poca profunditat: el risc d'afectació a altres serveis soterrats es redueix en tractar-se d'una rasa de poca fondària.
- Espai reduït de treball: a diferència de la maquinària convencional, l'escassa amplada de la microrasadora permet treballar en espais reduïts o mantenir carrils de circulació amb afectacions mínimes.
- Reducció de costos: aquest sistema constructiu permet una reducció de costos aproximada del 30 % respecte del sistema convencional.
- Facilitat d'estesa de fibra òptica: l'ús de microductes específics per a cables de fibra òptica facilita l'estesa per sistema *blowing*, reduint també els temps d'afectació de la via.

#### Característiques de la canalització

La canalització executada mitjançant microrasa està formada per microductes de 20 mm de diàmetre exterior i 16 mm de diàmetre interior, disposats en grups de tres, quatre o sis unitats, fabricats amb polietilè d'alta densitat.

En funció del nombre de microductes a instal·lar, la microrasa tindrà una amplada variable entre 5,5 i 10 cm i una profunditat compresa entre 35 i 60 cm.

Un cop realitzada l'estesa dels microductes, es procedirà al reblert complet de la rasa amb morter, garantint l'embolcall total dels conductes i la correcta reposició del paviment.

#### Maquinària

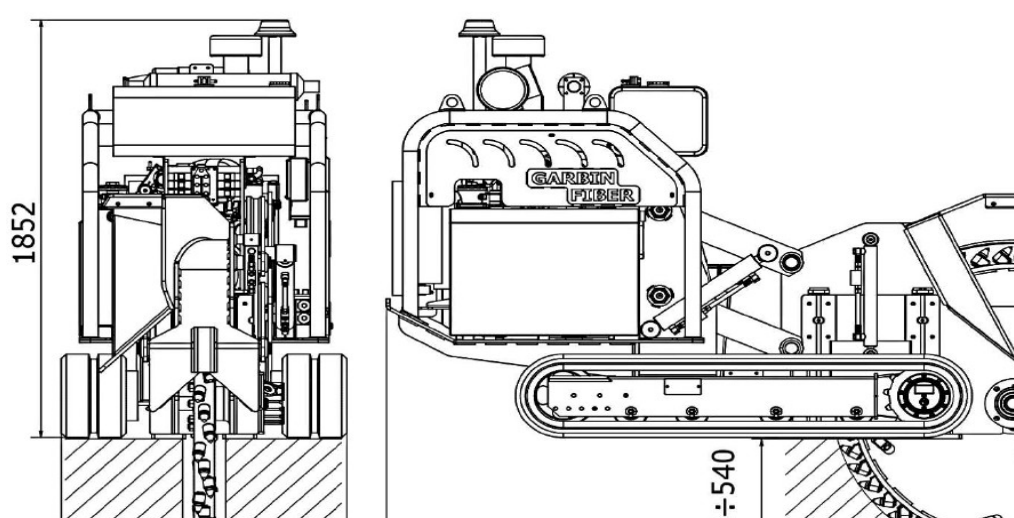
La microrasadora és una màquina automotriu equipada amb un disc amb puntes de tungstè reforçades, que permet realitzar el tall tant en asfalt com en formigó sense necessitat d'utilitzar aigua com a element refrigerant.

La fondària màxima de tall és de 60 cm, mentre que l'amplada pot variar entre 5,5 i 10 cm, en funció del disc utilitzat.

Aquesta maquinària permet el desplaçament lateral de l'eina de tall, fet que possibilita l'execució de la microrasa molt a prop d'elements existents com el voral o barreres tipus bionda o New Jersey, fins a una distància aproximada de 10 cm.

La microrasadora permet realitzar girs sense incidències, adaptant-se al traçat requerit.

La màquina podrà connectar-se mitjançant un conducte d'aspiració a un camió de recollida de runa o a una cinta transportadora que dipositi el material en un contenidor, amb l'objectiu de no deixar residus a la calçada durant l'execució de la microrasa.



*Rasadora i camió de recollida de runes*



*Rasadora i camió de recollida de runes*

## Microductes

Tal com s'ha indicat anteriorment, existeix la possibilitat d'instal·lar diferents tipus de conductes a l'interior de la microrasa.

Els microductes estan especialment dissenyats per a l'estesa de cables de fibra òptica. Estan fabricats amb polietilè d'alta densitat (PEAD) i es subministren habitualment en bobines de fins a 1.500 metres de longitud, permetent reduir el nombre d'unions i millorar la continuïtat de la canalització.

Aquests microductes permeten la connexió entre dos extrems mitjançant l'ús de manguets d'unió específics, subministrats o homologats pel fabricant del microducte, amb la finalitat de garantir la continuïtat mecànica i estanquitat del sistema durant l'estesa de la fibra per sistema de bufat (*blowing*).

Els elements d'unió utilitzats hauran de ser materials homologats, amb alta resistència a la pressió, aptes per suportar les sol·licitacions pròpies del procés de bufat i garantir el correcte funcionament de la canalització.

Per tal de documentar els tubs ocupats i els tubs vacants, s'estableix una numeració de referència d'acord amb la taula corresponent, definida en funció:

- del color dels microductes, i
- de la posició vertical dels tubs dins la microrasa,

considerant com a tub número 1 aquell que es troba situat a la cota de major profunditat.

| Número de microducte | Color de microducte |
|----------------------|---------------------|
| 1                    | Blanc               |
| 2                    | Vermell             |
| 3                    | Blau                |
| 4                    | Verd                |
| 5                    | Taronja             |
| 6                    | Marró               |

|    |          |
|----|----------|
| 7  | Gris     |
| 8  | Negre    |
| 9  | Groc     |
| 10 | Violeta  |
| 11 | Rosa     |
| 12 | Turquesa |

De la mateixa manera que els tubs corrugats i els tritubs, els microductes embocaran per un lateral de la paret del pericó, deixant un marge mínim de 20 cm que permeti la futura manipulació dels microductes.

És important remarcar que l'extrem del microducte haurà de sobresortir de la paret del pericó un mínim de 30 cm, quedant expressament prohibit tallar els microductes a ras de paret. Aquesta disposició facilita la realització dels empalmes durant l'estesa per sistema de bufat (*blowing*), millorant les condicions de treball i reduint el risc d'incidències.

#### *Senyalització i zona de treball*

L'impacte d'aquest tipus d'actuacions sobre la via és molt reduït, atès que la maquinària emprada és de dimensions compactes i opera principalment pel voral de la carretera.

La senyalització d'obra es realitzarà mitjançant:

- cons,
- senyals de perill, i
- senyals de limitació o reducció de velocitat,

que es col·locaran a l'inici de la jornada laboral a la zona d'actuació i es retiraran al final de la jornada, garantint que la via quedi neta i lliure d'afectacions durant la nit, caps de setmana i festius.

Es respectarà en tot moment la normativa municipal aplicable o els acords específics consensuats amb l'ajuntament corresponent, així com les prescripcions establertes a la Instrucció 8.3-IC de senyalització d'obres en carreteres.

La zona de treball, definida per l'amplada de la microrasadora i de la maquinària complementària per a la recollida de runa, quedarà acotada a un màxim de 2 metres, mesurats des del punt transitable més allunyat de la plataforma viària fins a la línia de cons de senyalització.

Sempre que l'amplada lliure del carril de circulació sigui d'almenys 3 metres, s'evitarà el tall total de carril, prioritzant solucions que permetin mantenir la circulació.

D'aquesta manera, es minimitzarà l'afectació al trànsit, possibilitant la reducció de carrils oberts en trams amb doble carril per sentit, quan sigui necessari.

En casos excepcionals, com ara vorals molt estrets sense cuneta transitable, es podrà optar per una circulació alternada de vehicles de cada sentit, mitjançant:

- la presència de dos operaris de senyalització, i
- la senyalització específica corresponent.

#### *Serveis afectats*

Prèviament a l'inici dels treballs d'obertura de la rasa, es realitzarà un rastreig del traçat de la canalització mitjançant equips de georadar, amb la finalitat de localitzar possibles canalitzacions existents d'altres serveis.

D'aquesta manera, es senyalitzaran sobre el paviment els serveis detectats, així com la seva posició i profunditat aproximada.

En el cas que es localitzi algun servei a una profunditat propera a la de la rasa projectada, es procedirà a l'execució d'una cala manual que permeti identificar-lo amb precisió i respectar les distàncies reglamentàries establertes.

Les distàncies mínimes entre serveis es compliran d'acord amb el que disposa el Reial decret 120/1993, de 5 de juliol, pel qual s'estableixen les prescripcions tècniques en matèria de serveis soterrats (DOGC núm. 1782, d'11 d'agost de 1993).

#### *Mobiliari urbà*

Retirada i acopi de qualsevol element superficial del vial, qualsevol element de mobiliari urbà i de qualsevol element que necessiti de ser retirat per a la execució de la canalització.

#### *Obertura de la rasa*

La col·locació del disc de tall de la rasadora se situa a la part posterior de la màquina, de manera que el conjunt de vehicles avança sempre en sentit endavant, disposant el camió de recollida de

runa al davant i la rasadora al darrere. Aquesta disposició facilita la visibilitat, la seguretat i la maniobrabilitat dels vehicles durant els treballs d'obertura de la rasa.

Com a criteri general, la microrasa es construirà a una distància aproximada de 25 cm del marge exterior del voral. No obstant això, en cas de necessitat, aquesta distància es podrà ajustar fins al límit exterior de la plataforma viària, sempre que les condicions de seguretat i d'execució ho permetin.

En el cas que existeixin obstacles laterals, com ara bionics o barreres tipus New Jersey, la traça de la microrasa es podrà apropar fins a una distància mínima de 10 cm, garantint en tot moment la seguretat de l'obra, la integritat dels elements existents i el correcte funcionament de la canalització.

### *Recollida de runes*

Les runes generades durant l'obertura de la microrasa seran recollides de manera immediata per tal d'evitar la seva deposició sobre la calçada o les zones contigües.

Aquests materials seran aspirats directament mitjançant un vehicle tipus camió equipat amb un sistema d'aspiració d'alta potència i filtres especials, o bé recollits mitjançant una cinta transportadora que els dirigeixi cap a un dúmper destinat a la seva retirada.

En el cas d'utilitzar el sistema amb camió aspirador, aquest es situarà just davant de la rasadora, amb l'objectiu de minimitzar les interferències amb el trànsit de la via durant l'execució dels treballs.

Ambdues solucions permeten executar l'obertura de la microrasa i la recollida de runes en un únic procés, garantint que la zona d'actuació quedi neta de manera immediata després de l'obertura de la rasa i reduint l'afectació a l'entorn i a la circulació.

### *Estesa de microductes i pericons*

La col·locació dels microductes a l'interior de la rasa es realitzarà manualment, directament des de la bobina de subministrament del microducte.

Atès que la zona de treball queda neta de runes immediatament després de l'obertura de la microrasa, els treballs d'estesa es poden iniciar de manera immediata, sense interrupcions ni operacions prèvies addicionals.

Per tal d'aconseguir una distribució homogènia del morter a l'interior de la rasa, especialment a la part inferior dels microductes, s'utilitzaran elements centradors de material plàstic. Aquests

centradors garantiran la correcta alineació dels conductes, mantindran la separació adequada respecte del fons de la rasa i facilitaran un reblert complet i uniforme de tota la secció.



*Separador de plàstic per homogeneïtzar la distribució del morter.*

Com a criteri general, sempre que el traçat de la canalització no presenti corbes pronunciades, es disposaran pericons de pas a una distància recomanada d'entre 500 i 800 metres.

En trams especialment rectilinis, i sempre que les condicions tècniques de l'estesa ho permetin, aquesta separació es podrà ampliar fins a una distància màxima de 1.000 metres entre pericons.

La ubicació definitiva dels pericons haurà de garantir en tot moment la correcta estesa, explotació i manteniment de la canalització, d'acord amb els criteris del projecte i les indicacions de la direcció facultativa.

### *Mortor*

El morter utilitzat per al rebliment de la microrasa serà de denominació D 300. Es tracta d'un morter fluid, amb una granulometria de l'àrid compresa entre 3 i 5 mm, elaborat en planta i subministrat directament a l'obra mitjançant camió formigonera.

La dosificació del morter serà de 300 kg de ciment pòrtland per metre cúbic (m<sup>3</sup>) de morter.

De manera opcional, es podrà incorporar un additiu fluïdificant per tal de facilitar l'emplenat complet de la rasa, especialment en rases estretes o amb alta densitat de conductes. En cas d'execució dels treballs en condicions de temperatures molt baixes, es podrà addicionar un additiu anticongelant, d'acord amb les recomanacions del fabricant del morter.

Aquest morter podrà ser acolorit amb la finalitat de millorar la seva visibilitat en futures actuacions sobre la canalització. Igualment, es podrà optar per un color gris, de manera que l'acabat sigui similar al del paviment d'aglomerat asfàltic.

En aquest projecte, s'adopta com a criteri general l'execució del reblert amb morter de color gris i, posteriorment, la senyalització de la canalització mitjançant el pintat d'una línia de color blau sobre el traçat de la microrasa.



*secció de microrasa de 6 conductes Ø20mm amb reblert de morter*

#### *Rebliment de la rasa*

Per al rebliment de la microrasa s'utilitzaran tolves específiques que facilitin l'abocament controlat del morter directament des del camió formigonera de subministrament.

Durant aquesta operació, es procedirà al vibrat del morter, amb la finalitat de:

- facilitar el recobriment complet dels microductes,
- garantir la seva correcta envoltant, i
- evitar la formació de buits, enfonsaments o flonjalls un cop endurit el material.

La utilització de morter fluid per al rebliment assegura una penetració adequada fins al fons de la rasa, fins i tot en seccions estretes, garantint la continuïtat estructural del reblert i la protecció dels conductes allotjats.

El morter emprat tindrà la denominació D-300, amb una dosificació de 300 kg de ciment Portland per metre cúbic (m<sup>3</sup>), d'acord amb les especificacions definides al projecte.



*exemple de treballs de rebliment de la rasa.*

Per tal d'assegurar que el morter queda a la cota del paviment existent, la tolva permet deixar un lleuger excés de material en superfície, prèviament ajustat en funció de la fondària de la rasa, de manera que, un cop endurit el reblert quedi a la mateixa alçada que la cota de paviment.

Per obtenir un acabament més òptim i regular, es repassarà tota la superfície de la rasa mitjançant llana, garantint una textura homogènia i una correcta integració amb l'entorn immediat del paviment.

#### *Embocadura de pericons*

En el cas de canalització mitjançant minirasa, el prisma s'embocarà perpendicularment a una de les cares del pericó, deixant els tubs d'entrada amb una longitud lliure mínima de vint (20) centímetres, amb la finalitat de permetre posteriors esteses de cable mitjançant sistema de *blowing*.

L'entrada dels microductes al pericó se situarà a una alçada mínima de vint (20) centímetres respecte del fons del pericó, de manera que, en cas d'entrada d'aigua, no es vegin afectats els tubs ni els conductes allotjats.



### *exemples Terminació microductes en pericó*

#### *Planificació de seccions entre registres*

En canalització amb microrasa la distància màxima que pot haver entre pericons és de 800 a 1000 metres, en canalitzacions on no hi hagi angles molt pronunciats, aquesta longitud es deu a que l'estesa es fa mitjançant blowing que permet tirades molt llargues.

En qualsevol cas es construiran pericons en creuaments i en angles molt pronunciats de la canalització.

#### *Amidament i abonament*

La canalització en microrasa s'haurà d'abonar per metres realment executats, inclosos els microtubs, excavació, reblert, elements auxiliars i proves de control de qualitat. També queden incloses les mesures de senyalització de la microrasa i la gestió del trànsit amb semàfors.

### **Instal·lació pericons, marcs i tapes**

#### *Concepte*

El pericó és el pou o habitacle que serveix com a punt d'accés i de registre de les canalitzacions destinades a allotjar els cables de la xarxa. Així mateix, constitueix un element auxiliar fonamental per a les operacions d'estesa, l'allotjament de reserves de cable, així com per a la realització d'empulaments i derivacions necessàries per al correcte funcionament del conjunt de la xarxa.

El pericó permet, igualment, les tasques d'inspecció, manteniment i explotació de la infraestructura, garantint l'accessibilitat i la protecció dels elements allotjats.

#### *Tipus de pericons*

Els diferents tipus de pericons que s'utilitzaran, en funció de les característiques de la xarxa i dels requeriments específics del punt d'instal·lació, es determinaran atenent, entre d'altres, als paràmetres següents:

- Nombre de conductes que accedeixen al pericó.
- Distància d'estesa dels cables.
- Girs i canvis d'alineació de les canalitzacions.
- Capacitat d'allotjament suficient per als diferents tipus d'empulaments i terminals de cable.
- Possible entrada a armaris o locals tècnics.

- Accés a zones d'edificis o elements similars.

Com a norma general, i en funció dels paràmetres esmentats, es definiran tres tipus de pericó estàndard, que es denominaran Classe A, Classe B i Classe C.

#### *Criteris generals per a la selecció de pericons*

Com a criteri general, s'ubicarà un pericó en els casos següents:

- Com a màxim, cada 100 metres en zona urbana. En el cas d'esteses mitjançant sistemes de blowing o floating, cada 1.500 metres aproximadament, o segons el criteri de la Direcció d'Obra.
- En qualsevol canvi de direcció de la canalització superior a 45 graus (45°).
- En els encreuaments de carrers. Si l'encreuament no implica bifurcació de la canalització, serà suficient la col·locació d'un pericó en un dels costats.
- Si existeix una bifurcació de la canalització en un dels costats de l'encreuament, s'instal·larà un pericó en el costat on es produeixi la bifurcació.
- Si existeix bifurcació en ambdós costats de l'encreuament, s'instal·larà un pericó a cadascun d'ells.

Així mateix, es disposaran pericons en aquells punts on es prevegi la futura extensió de la xarxa d'accés.

En tot cas, la ubicació, tipologia i característiques dels pericons seran les definides per a cada cas en el projecte de disseny corresponent, i aquests criteris podran ser modificats quan els organismes competents que atorguin la llicència estableixin condicions diferents.

#### *Marc i tapes*

Els marcs i tapes dels pericons seran de fosa dúctil, amb l'anagrama CTTI inscrit a la tapa i amb sistema de tancament de seguretat propi. Compliran els requisits de la Norma Europea EN 124 i de la Norma Espanyola UNE 41-300-87 o equivalent, amb una classe de càrrega mínima de 400 kN en tots els casos.

#### *Pericons executats in situ*

En el cas de pericons construïts *in situ*, aquests es realitzaran sobre una base granular de caràcter drenant, i es formigonaran amb formigó H-150, utilitzant encofrat metàl·lic recuperable que permeti obtenir un acabat de formigó vist a l'interior.

A l'interior del pericó confluiran les diferents canalitzacions, les quals quedaran perfectament enrasades amb les cares interiors dels murs. Igualment, es disposarà la banda de senyalització fixada a la part interior dels murs, preparada per a les futures connexions en cas que sigui necessari.

Aquests pericons disposaran d'elements interiors específics per al suport, ordenació i fixació dels cables i empulaments, facilitant així les tasques d'estesa, manteniment i explotació de la xarxa.

En punts on es tingui prevista la futura xarxa d'accés. En tot cas, la instal·lació de pericons vindrà definida per a cada cas pel projecte de disseny corresponent. Igualment, aquestes normes poden canviar, quan els organismes que atorguen la llicència determinin altres condicions.

### Tècnica constructiva

#### *Activitats comuns a pericons d'obra i prefabricats*

En el moment d'instal·lar pericons a l'obra s'hauran de tenir en compte les consideracions següents:

- Abans d'iniciar els treballs, es durà a terme el replanteig previ de les alineacions i rasants de les canalitzacions que conflueixen al pericó, amb la finalitat d'evitar curvatures no desitjades dels conductes.
- Es comprovarà que el fons de l'excavació presenta una base ferma, estable i perfectament anivellada.
- Es col·locarà una solera granular drenant d'un gruix mínim de deu (10) centímetres, perfectament enrasada, formada per grava neta d'impureses amb una granulometria 30/40 mm
- Els conductes de 125 mm de diàmetre hauran de sobresortir, com a mínim, cinc (5) centímetres respecte de la rasant interior de la paret del pericó. En el cas de conductes de 40 mm, aquesta sobresortida mínima serà de quinze (15) centímetres.
- L'entrada dels conductes al pericó es realitzarà de manera perpendicular a la paret, d'acord amb els criteris establerts per la Direcció d'Obra.
- Es procedirà a la instal·lació del marc i la tapa, d'acord amb les característiques corresponents a la seva ubicació i disseny, fixant-los adequadament perquè no es produeixin moviments posteriors, i assegurant un enrasat perfecte amb el paviment adjacent.

- Finalment, es realitzaran els remats i la neteja interior del pericó, amb l'objectiu d'obtenir un acabament correcte i funcional.

### *Maquinària*

La maquinària comunament necessària per al desenvolupament de les activitats de construcció de pericons serà l'habitual per a l'execució de treballs d'obra pública en aquest sector, com ara grups de compressió, retroexcavadores, dúmpers, camions grua, i qualsevol altra maquinària auxiliar necessària segons les característiques de l'obra. Tota aquesta maquinària haurà d'estar degudament prevista, disponible i en bon estat de funcionament.

### *Condicions de subministrament, emmagatzematge i execució*

Tots els materials hauran de ser revisats abans de la seva recepció a l'obra. Es protegiran adequadament durant les operacions de càrrega, transport i descàrrega, amb la finalitat d'evitar cops, deformacions o danys que puguin afectar-ne les prestacions.

Els pericons prefabricats es subministraran sobre palets, i el procés de col·locació i instal·lació s'efectuarà amb les precaucions necessàries per tal de no produir desperfectes ni modificar les condicions tècniques exigides pel material.

Abans de l'execució dels treballs, es procedirà a la localització dels serveis afectats mitjançant el corresponent replanteig de l'obra, que podrà incloure l'execució de cales de reconeixement, amb l'objectiu de garantir-ne l'accessibilitat i el respecte de les dimensions projectades.

S'efectuarà una excavació amb les dimensions mínimes necessàries per permetre una correcta instal·lació del pericó. Un cop realitzada l'excavació, s'anivellarà el fons mitjançant una capa de sorra, que, un cop compactada i regularitzada, servirà de base de recolzament del pericó. En el cas de terrenys tous o amb baixa capacitat portant, podrà ser necessari substituir aquesta capa per una solera de formigó pobre d'un gruix mínim de deu (10) centímetres.

Per a les maniobres d'instal·lació del pericó serà necessari l'ús d'una grua, habitualment muntada sobre camió, amb l'alçada, capacitat d'elevació i radi d'acció adequats a les dimensions, pesos i distàncies requerides. Durant les operacions d'elevació i descens no se sobrepassarà una acceleració màxima d' $1 \text{ m/s}^2$ , garantint la seguretat dels treballs i la integritat dels elements.

Un cop instal·lat el pericó, es procedirà a omplir i compactar les cavitats existents entre aquest i les parets de l'excavació, d'acord amb el que estableix la Norma UNE 133100-1 o equivalent, assegurant l'estabilitat i el correcte confinament de l'element.

Finalment, en aquells casos en què no sigui possible la instal·lació de pericons prefabricats, i seguint les indicacions de la Direcció d'Obra, es podran executar pericons *in situ* mitjançant encofrats metàl·lics desmuntables i formigó en massa H-150, d'acord amb les prescripcions del projecte.

#### *Pericons in-situ*

Els pericons executats *in situ* es realitzaran d'acord amb el procediment constructiu següent:

La provisió i col·locació del formigó H-150 per a l'execució d'una solera de quinze (15) centímetres de gruix, amb pendent cap al centre del pericó, on es disposarà prèviament un encofrat tubular vertical de deu (10) centímetres de diàmetre destinat a la formació del punt de drenatge. La superfície vista de la solera haurà de presentar un acabat perfectament regular.

La provisió i instal·lació de mòduls d'encofrat metàl·lic interior, que permetin obtenir un acabat de formigó vist a les parets interiors del pericó. L'encofrat disposarà dels suplementes i obertures corresponents a les finestres per on posteriorment s'introduiran els tubs i conductes.

La provisió i col·locació del formigó H-150 per a l'execució dels murs del pericó, els quals tindran un gruix mínim de deu (10) centímetres en zones de vorera o jardí, i de vint (20) centímetres en calçada. El formigó es compactarà mitjançant vibradors elèctrics o pneumàtics, fins a obtenir una massa homogènia, compacta i lliure d'oclusions d'aire.

Quan el formigó hagi assolit un enduriment suficient, aproximadament quaranta-vuit (48) hores en condicions de temps càlid i setanta-dues (72) hores en condicions fredes, es procedirà al desencofrat del conjunt, prenent totes les precaucions necessàries per evitar danys o imperfeccions en la superfície del formigó vist.

#### *Pericons prefabricats*

La provisió i col·locació d'elements prefabricats de formigó armat, executats en una sola peça, amb característiques geomètriques i de resistència iguals o superiors a les dels pericons executats *in situ*, d'acord amb el que estableixi el projecte. L'element es col·locarà correctament enraat i anivellat, garantint el seu perfecte assentament.

Un cop col·locat el pericó prefabricat, es procedirà a omplir l'espai existent entre els límits de l'excavació i els murs del pericó mitjançant terres d'aportació adequades, que s'estendran i compactaran convenientment per assegurar l'estabilitat del conjunt.

Únicament es permetrà la reutilització del material procedent de la mateixa excavació amb l'autorització prèvia i expressa de la Direcció d'Obra, sempre que aquest compleixi les condicions de qualitat i aptitud necessàries.

### *Comprovacions*

Un cop finalitzada la construcció dels pericons, s'hauran de realitzar, com a mínim, les comprovacions següents:

- Verificació de les dimensions requerides, d'acord amb el projecte.
- Comprovació de la possibilitat d'evacuació de l'aigua de l'interior del pericó.
- Verificació que la posició de les entrades dels conductes és geomètricament correcta i conforme al procediment establert.
- Comprovació de la quantitat i ubicació dels conductes, així com que aquests sobresurten la longitud mínima necessària segons el tipus de conducte.
- Verificació que els marcs i tapes estan correctament fixats i perfectament enrasats amb el paviment o superfície adjacent.

### *Neteja i retirada de materials.*

Un cop acabats els treballs de construcció i efectuades les comprovacions corresponents, es procedirà a la retirada de tots els materials sobrants, residus i maquinària de la zona d'actuació, deixant-la neta, ordenada i en condicions adequades, d'acord amb les exigències del projecte i les indicacions de la Direcció d'Obra.

### *Normativa de Compliment Obligatori*

- Codi Estructural, aprovat pel Reial decret 470/2021, pel que fa a la fabricació, posada en obra, control i curat dels formigons.
- Norma UNE-EN 124 o equivalent, relativa als marcs i tapes per a zones de circulació de vianants i vehicles.
- Normes UNE 133100-1 i UNE 133100-2 o equivalents, relatives als sistemes de canalització enterrada i als elements associats.

### *Forats i perforacions*

Les perforacions es podran realitzar de manera manual o mecànica en envans, murs de qualsevol tipologia, elements prefabricats o estructurals, amb la finalitat de permetre el pas de la canalització, mitjançant tubs de 125 mm o 40 mm de diàmetre, segons el cas.

Els forats es realitzaran mitjançant broques circulars de diamant, amb l'objectiu de minimitzar la transmissió de vibracions als elements estructurals. Aquests treballs es podran efectuar en forjats de qualsevol tipologia, amb gruixos compresos entre trenta (30) i cent (100) centímetres, i amb inclinacions de fins a quaranta-cinc graus (45°), segons les necessitats del traçat de la canalització.

Quan sigui necessari efectuar un forats en un mur de formigó, s'haurà d'intentar en tot moment no afectar l'armadura principal de l'element estructural. Un cop finalitzats els forats, col·locats els tubs i completada la canalització exterior, es procedirà a la impermeabilització de la zona d'actuació, aplicant un nombre de capes com a mínim equivalent al sistema existent.

Els conductes introduïts a l'edifici es segellaran adequadament mitjançant obturadors de tipus mecànic o inflable, garantint l'estanquitat i la protecció davant la possible entrada d'aigua o agents externs. Així mateix, els tubs situats a l'interior dels pericons romandran obturats fins a la seva posada en servei definitiva.

Finalment, les superfícies adjacents als forats o perforacions es deixaran perfectament acabades, segellades i, si escau, pintades, d'acord amb les indicacions de la direcció facultativa, assegurant la correcta integració amb els elements existents.

### *Cales i minats*

Per tal de comprovar la possible existència i ubicació d'altres serveis soterrats, es podran utilitzar equips de detecció de conductes enterrats i, si escau, mètodes de geotècnia que permetin conèixer la naturalesa del terreny.

Així mateix, sempre que no es conegui amb precisió la presència de canalitzacions o serveis d'altres companyies, i quan es consideri necessari, es procedirà a l'execució de cales de prova realitzades manualment. En alguns casos, determinades companyies subministradores ho exigeixen per normativa específica, com ara les cales TIC de companyies elèctriques, entre d'altres.

Les cales als punts intermedis del traçat es realitzaran seguint la direcció prevista per a la nova canalització. L'obertura de les cales s'efectuarà immediatament abans de l'inici dels treballs,

excepte quan, per circumstàncies particulars o per necessitats derivades de la redacció del projecte, sigui convenient avançar-les en el temps.

L'obtenció de les llicències corresponents, així com l'obertura, tancament i reposició del paviment —si escau—, es realitzarà d'acord amb l'ordenança municipal de cales, si existeix, o bé segons les instruccions dels organismes competents.

Les cales tindran unes dimensions aproximades d'un metre cúbic ( $1 \text{ m}^3$ ) i hauran de permetre la localització visual dels serveis existents al llarg del traçat on es pretén executar la nova canalització.

Durant l'execució de la nova rasa també és possible que apareguin altres serveis que creuin el nou traçat. En aquests casos, s'haurà de procedir a la realització d'un minat dels serveis existents, amb la finalitat de permetre el pas del nou prisma de canalització per sota d'aquests serveis, mai per sobre, garantint en tot moment la seva integritat i funcionament.

#### *Canalització a galeries, voltes i túnels*

Tots els treballs a realitzar a l'interior de galeries, voltes i túnels es regiran per la normativa d'instal·lació específica de la Propietat de la infraestructura, incloent-hi, entre d'altres, els procediments constructius que aquesta estableixi (com ara el gunitat dels tubs un cop instal·lats, si escau).

Amb caràcter previ a l'execució de les obres, s'haurà de comprovar la viabilitat de la instal·lació d'acord amb el traçat definit al projecte tècnic corresponent. En cas que es detecti qualsevol circumstància que faci inviable la realització de la instal·lació prevista, aquesta situació s'haurà de comunicar immediatament al promotor, aportant, si és possible, una proposta de traçat alternatiu, i sempre d'acord amb els criteris establerts per la direcció facultativa.

La persona encarregada de dur a terme el replanteig revisarà, sempre que sigui possible, conjuntament amb la Propietat o persona autoritzada, la informació continguda al projecte tècnic. Si la Propietat o la persona autoritzada sol·licita alguna instal·lació addicional o modificació respecte del que s'indica al projecte, s'haurà d'informar immediatament el promotor o la Direcció d'Obra per a la seva corresponent validació.

A l'interior de galeries, voltes o túnels, sempre que no sigui incompatible amb la normativa d'instal·lació de la Propietat, s'instal·laran tubs de PEAD de quaranta (40) mil·límetres de diàmetre, que podran col·locar-se sobre perxes anellades fixades a la paret o bé sobre safates, segons el cas.

Com a procediments generals d'instal·lació, s'estableixen els següents:

- Els tubs aniran suportats sobre perxes anellades fixades a la paret, amb capacitat per a quatre abraçadores, ancorades mitjançant dos tacs d'expansió de dotze (12) mil·límetres de diàmetre i dos tirafons d'acer galvanitzat o material equivalent, amb una longitud mínima de seixanta (60) mil·límetres. La distància entre fixacions serà, com a mínim, d'un (1) metre.
- En el cas que els tubs s'instal·lin sobre safates, aquests quedaran fixats amb brides, mantenint una distància màxima entre brides d'un (1) metre.

Per a l'escomesa a la galeria, volta o túnel, es durà a terme el replanteig del punt de perforació o obertura conjuntament amb els tècnics de la Propietat, d'acord amb la normativa de distàncies respecte de la clau i la solera que estableixi la Propietat de la infraestructura.

#### *Ignifugat*

Es podrà donar el cas que sigui necessari ignifugar la infraestructura i/o els cables instal·lats. Aquest procés d'ignifugat es podrà dur a terme mitjançant diferents sistemes, tots ells subjectes a validació prèvia abans de la seva execució per part dels organismes oficials competents, la propietat de la infraestructura i el CTTI.

Entre els procediments habituals, es consideren els següents:

- Quan els cables discorrin per tubs de protecció, aquests es podran cobrir mitjançant l'aplicació d'un recobriment de morter ignífug, amb un gruix mínim d'un (1) centímetre, elaborat a base de perlita i vermiculita expandida. Aquest sistema haurà d'anar acompanyat de la corresponent certificació final del procés d'instal·lació, així com dels certificats d'homologació dels materials utilitzats.
- Quan els cables es disposin directament grapejats o fixats al suport, es podrà optar per l'aplicació de pintura ignífuga específica per a cables, o bé utilitzar el mateix sistema de recobriment amb morter ignífug descrit per al cas de canals entubats, sempre que sigui tècnicament viable.

En tots els casos, el sistema d'ignifugat adoptat, així com els materials i procediments emprats, hauran de complir la normativa vigent de protecció contra incendis i disposar de la corresponent aprovació explícita abans de la seva execució.

### *Subconductat de canalitzacions existents, incloent sanejament, mandrilat i instal·lació de fil guia*

#### Concepte

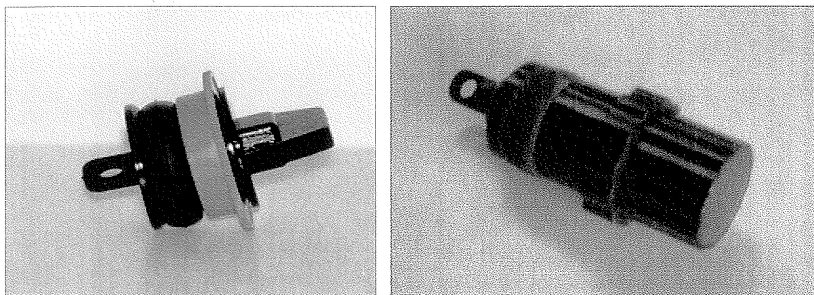
El subconductat consisteix en la introducció de conductes de diàmetre inferior a l'interior de canalitzacions de secció major, amb l'objectiu de sectoritzar l'espai disponible i acotar-ne l'ús. Com a norma general, s'utilitzaran monotubs de PEAD amb diàmetres 40 mm / 35,2 mm, tot i que, en funció de les necessitats de la instal·lació, també es podrà emprar subconducció tèxtil amb la mateixa finalitat.

Aquesta tècnica permet optimitzar l'ús de les canalitzacions existents, millorar l'ordenació dels cables i facilitar futures operacions d'estesa, manteniment o ampliació de la xarxa.

#### Materials

Per a les canalitzacions soterrades habituals, els materials mínims a emprar seran els següents:

- Subconducció de PEAD de diàmetre 40 mm, o bé subconducció tèxtil, segons el sistema adoptat.
- Maneguet d'empulament per a conducció de 40 mm de diàmetre, apte per a unió estanca.
- Obturador amb anella d'amarratge per a subconducció de 40 / 35,2 mm, destinat a garantir el correcte tancament i la fixació del conducció.
- Fil guia format per corda de plàstic de sis caps, apte per a posteriors operacions d'estesa.
- Producte normalitzat per a la unió de conductes llisos i maneguts d'empulament, compatible amb el material del subconducció.
- Obturadors de tipus mecànic o inflable, per assegurar l'estanquitat i protegir la canalització davant l'entrada d'aigua, brutícia o elements estranys.



*exemples de taps obturadors amb anella d'amarratge*

## Maquinària

La maquinària habitual necessària per a l'execució dels treballs de subconductat de canalitzacions serà, com a mínim, la següent:

- Grup compressor, amb un capacitat mínima de 1.500 litres, adequat per a les operacions de insuflat i neteja.
- Cabrestant automàtic, equipat amb control de tensió i sistema d'aturada automàtica, per garantir la seguretat durant les operacions d'arrossegament.
- Dinamòmetre, per al control permanent de les tensions aplicades durant la instal·lació del subconducció.
- Carro de mandrilat, amb una longitud aproximada de trenta (30) centímetres, equipat amb vareta de niló de cent (100) metres lineals, per al sanejament i verificació prèvia de les canalitzacions.
- Equip auxiliar de bobinat i desplegament de subconductes, que permeti una instal·lació contínua i ordenada.

A més de la maquinària indicada, el contractista disposarà de tota la ferrament i equips auxiliars necessaris, en quantitat suficient, amb la qualitat adequada i en perfecte estat de conservació, per resoldre qualsevol incidència que pugui sorgir durant l'execució dels treballs, encara que aquesta no estigui prevista inicialment.

## Execució

### Replanteig i comprovacions prèvies

Tots els materials inherents a la instal·lació dels subconductes hauran de ser verificats en el moment de la seva recepció a l'obra i, en qualsevol cas, abans de la seva incorporació a la instal·lació. Es garantirà que compleixen tots els requisits necessaris per a una correcta execució, especialment aquells requeriments addicionals que pugui establir la direcció facultativa, més enllà de la present especificació.

Amb caràcter previ a l'execució dels treballs, es realitzarà un replanteig previ per determinar i confirmar l'espai disponible per a la instal·lació dels subconductes, abans de procedir a la sol·licitud de les llicències que, si escau, siguin necessàries.

En el cas de treballs en cambres o pericons, es comprovarà l'absència de gasos nocius, explosius o tòxics a l'interior. Aquesta comprovació serà indispensable per permetre l'accés dels operaris amb garanties de seguretat.

#### Activitats incloses en la instal·lació de subconductes en canalitzacions existents

Les activitats que comprenen la instal·lació de subconductes en canalitzacions ja existents inclouen, com a mínim, les següents:

- Aportació de tots els materials, maquinària i personal necessaris, així com la corresponent senyalització de l'obra.
- Revisió i comprovació prèvia del conducte principal.

Un cop comprovat el tram de canalització a subconductar, s'instal·larà una guia de pas per permetre el treball a l'interior del conducte. Aquesta guia, formada per fil guia de niló, es podrà introduir mitjançant:

- aire comprimit,
- vareta contínua de niló
- varetes segmentades

A continuació, es procedirà al mandrilat del conducte, que consisteix a fer passar un element comprovador (mandril) al llarg de tota la canalització, amb l'objectiu de:

- garantir l'absència d'obstruccions
- assegurar la inexistència de reduccions de secció
- confirmar la viabilitat de la instal·lació del subconducte

Durant el mandrilat quedarà instal·lat el fil guia a l'interior de cada conducte. La tolerància del mandril serà com a màxim del 10 % del diàmetre interior del conducte a mandrilar.

Tot i que es tracti de conductes de gran diàmetre, aquests es mandrilaran igualment en tota la seva longitud.

#### Instal·lació del subconducte

Un cop establerta la guia de pas a l'interior del conducte principal, es procedirà a la instal·lació del subconducte seguint el procediment següent:

- Col·locar el cabrestant a la posició de tir

- Fixar els punts de canvi de direcció del tir mitjançant politges adequades.
- Substituir el fil guia pel cable d'acer del cabrestant
- Fixar la màniga de tir auto estrangulant, o element equivalent de premsatge-tracció, a l'extrem del cable, intercalant el corresponent nus giratori.
- Situar el rotllo de subconduïte en posició d'estesa, suspès o en suport estàtic, permetent la sortida del subconduïte per la part superior.
- Fixar la màniga de tir a l'extrem del subconduïte.
- Col·locar un operari a cada extrem del tram, degudament equipats i amb mitjans de comunicació.
- Introduir el subconduïte al conduïte principal mantenint una alineació correcta, evitant fregaments o danys.
- Procedir a l'estesa mitjançant tracció controlada amb cabrestant, sense superar mai la tensió màxima recomanada pel fabricant.

No es realitzaran empiulaments de subconduïte, llevat que sigui expressament autoritzat per la direcció facultativa. En aquest cas, els extrems es tallaran netament en el mateix pla, i s'uniran mitjançant maneguets de PEAD encolats.

Un cop finalitzada l'estesa, es realitzarà un tall provisional dels extrems del subconduïte, eliminant les parts afectades durant la instal·lació i tenint en compte la contracció del material que es produeix durant les hores següents.

Quan s'hagi verificat la contracció definitiva, es tallaran definitivament els extrems, deixant un sobrant mínim de deu (10) centímetres sobresortint del conduïte, per permetre futurs empiulaments si fos necessari.

Sempre que la canalització ho permeti, es disposaran obturadors als extrems. En cas contrari, s'obturarà mitjançant escuma d'ompliment universal. En canalitzacions propietat de tercers, es respectarà l'estat original, i no s'obturarà, llevat d'indicació expressa.

### Comprovacions finals

Es procedirà al mandrilat final tant dels conduïtes de 125 mm com dels de 40 mm, assegurant l'absència d'obstruccions o variacions de secció.

Es deixarà instal·lat el fil guia a tots els conductes. El mandril de comprovació tindrà una tolerància màxima del 10 % del diàmetre interior del subconductor.

Un cop acabats els treballs, es retiraran tota la maquinària i materials sobrants, deixant la zona d'actuació neta i ordenada.

#### Instal·lació de tub metàl·lic

Aquest procediment descriu la instal·lació de tub metàl·lic en paraments verticals o horitzontals, en aquells casos en què sigui necessari protegir parcialment o totalment un baixant o muntant per façana, o per creuar ponts o viaductes.

#### Materials principals:

- Tirafons.
- Brides o abraçadores protegides contra la corrosió.
- Tub d'acer galvanitzat electrolíticament i accessoris.
- Caputxó de PVC de protecció de cable.

La llista anterior no exclou altres materials necessaris per a la correcta execució.

#### Criteris d'instal·lació

L'ús del tub metàl·lic quedarà, amb caràcter general, limitat a:

- Sortides laterals des de canalització subterrània cap a façana o pal.
- Creuaments de viaductes i ponts.

Com a norma general, el tub protegirà el cable fins a una alçada mínima de dos metres i mig (2,5 m) respecte de la rasant del paviment. En determinats casos, podrà cobrir-se tota la pujada del cable per criteris estètics o funcionals.

Els recorreguts del tub es coordinaran amb la resta de serveis existents, prioritzant la col·locació d'un únic tub de major secció davant de diversos tubs paral·lels de menor diàmetre.

El tub s'adaptarà a la geometria del parament, prenent prèviament les dades necessàries en camp i realitzant, si escau, la seva conformació prèvia en taller.

Un cop definida la geometria del tub, es procedirà a la seva galvanització d'acord amb la Norma UNE 37-501 o equivalent. No s'admetran mecanitzats posteriors que puguin danyar la protecció galvànica.

Les unions entre tubs es realitzaran mitjançant accessoris adients, assegurant en tot moment la continuïtat de la protecció que proporcionen als cables allotjats al seu interior.

Les corbes dels tubs seran contínues i no donaran lloc a reduccions de secció. Els radis mínims de curvatura seran, en tots els casos, superiors en un vint per cent (20 %) als indicats pel fabricant del cable.

Si fos necessari, el tub es pintarà amb dues capes d'imprimació i dues capes d'esmalt sintètic, utilitzant el color que minimitzi l'impacte visual sobre l'entorn.

La fixació del tub al parament es realitzarà mitjançant abraçadores anticorrosiu, sòlidament ancorades mitjançant els elements de fixació adequats.

Els cables s'introduiran un cop els tubs estiguin definitivament fixats, utilitzant caixes de registre quan sigui necessari per facilitar l'estesa o la realització de derivacions.

Els extrems dels tubs disposaran d'embocadures amb vores arrodonides, i a l'extrem de sortida s'instal·larà un caputxó de PVC per garantir l'estanquitat del conjunt.

Tots els treballs, materials, transports, mitjans auxiliars i equips necessaris per a la correcta execució i acabat de la unitat d'obra —incloent-hi, si escau, cistella-grua, escaladors i altres mitjans especials— es consideren inclosos en el preu unitari corresponent.

#### Instal·lació de canaleta metàl·lica i PVC

El present procediment constructiu descriu les operacions necessàries per a la instal·lació de canaleta metàl·lica i/o de PVC en paraments verticals i horitzontals, incloent viaductes, interiors d'edificis, sortides a façana, portals i, en general, en aquells casos en què sigui necessari ocultar l'estesa de les verticals exteriors o millorar la integració visual de la instal·lació.

A continuació es relacionen, amb caràcter no exhaustiu, les principals operacions necessàries per a la correcta execució d'aquest procediment:

- Presa i/o estimació de dades i mesures de cada tram vertical o horitzontal a cobrir.
- Subministrament, transport i acopi de la canaleta i de tots els seus complements.
- Instal·lació dels elements de fixació al parament, adequats a la seva tipologia.
- Col·locació de la canaleta i dels accessoris corresponents.

**Els materials necessaris, a grans trets, seran els següents:**

- Ancoratges mecànics.
- Brides de poliamida.
- Tub corrugat de doble capa, si escau.
- Canaleta metàl·lica per a muntants i baixants, amb els accessoris corresponents, o bé canaleta de PVC amb tapa i accessoris necessaris.
- Pintura per a canaleta.
- Tapa final.
- Segellant universal.
- Esmalt.

La relació anterior no exclou qualsevol altre material que pugui ser necessari per a la correcta execució del procediment, com ara colzes, corbes, peces de canvi de direcció, així com el material auxiliar necessari (tirafons, tacs, grapes, cargols, etc.).

En general, la canaleta vertical o horitzontal s'utilitzarà quan sigui necessari preservar l'estètica de les façanes i ocultar l'estesa de cables, com ara en viaductes i ponts, o bé per exigència dels ajuntaments i/o altres organismes competents, o per decisió expressa del CTTI o de la direcció facultativa.

La canaleta a utilitzar serà metàl·lica o de PVC, de muntatge superficial, composta per una base fixada al parament on s'allotgen els cables i una coberta llisa que els protegeix.

La canaleta metàl·lica s'emprarà preferentment en instal·lacions exteriors, per oferir una major protecció mecànica. La canaleta de PVC s'utilitzarà habitualment en interiors, tot i que també podrà emprar-se en exteriors. En aquest cas, la canaleta de PVC per a interiors haurà de ser lliure d'halògens, retardant de la flama, i la destinada a exteriors haurà d'estar protegida contra la radiació ultraviolada (UV).

En cas d'utilitzar canaleta metàl·lica, s'escollirà el color més adequat d'acord amb la gamma disponible del fabricant. En el cas de pintar canaleta de PVC (normalment en interiors d'edificis), el pintat es realitzarà mitjançant esmalt de color, prèvia aplicació d'una capa de segelladora. En ambdós casos, el color escollit serà aquell que minimitzi l'impacte visual sobre la façana, viaducte, pont o interior de l'edifici.

La fixació de la tapa de la canaleta es realitzarà mitjançant encaix sobre la base, utilitzant les eines específiques recomanades pel fabricant, amb la finalitat d'evitar desperfectes en el material.

La canaleta no s'ubicarà a una distància inferior a deu (10) centímetres dels cantons, per tal d'evitar que les perforacions necessàries per a la col·locació dels ancoratges puguin provocar fissures o danys al parament.

El traçat de la canaleta s'haurà de replantejar prèviament mitjançant l'ús de plomades, nivells i fil de marcar, seleccionant recorreguts el més rectilinis possible i aprofitant les línies definides pels elements arquitectònics existents. Es descartaran traçats en diagonal i, en els punts de canvi de direcció, s'instal·laran els colzes corresponents.

Sempre es prioritzaran traçats rectilinis per reduir al mínim els canvis de direcció innecessaris, i es tindrà especial cura de respectar els radis mínims de curvatura dels cables que s'han d'allotjar posteriorment a l'interior de la canaleta.

Finalment, es col·locarà una tapa a la part superior de la canaleta amb la finalitat d'evitar l'entrada d'aigua i garantir la protecció dels cables allotjats.

#### Instal·lació dels cables a l'interior de la canaleta

Els cables s'instal·laran i fixaran a la base de la canaleta mitjançant brides de poliamida, utilitzant els suports o elements de subjecció existents, de manera que quedin correctament subjectes, ordenats i sense esforços ni tensions innecessàries.

Es vetllarà perquè la disposició dels cables permeti una correcta col·locació de la tapa i faciliti futures operacions de manteniment o ampliació.

#### Neteja i lliurament final

Un cop finalitzada la instal·lació, es procedirà a la neteja completa de la zona d'actuació, retirant restes de materials, residus i elements auxiliars, i deixant l'espai en les mateixes condicions en què es trobava a l'inici de l'obra, o, si escau, en millors condicions.

La unitat d'obra es considerarà finalitzada un cop verificat el correcte muntatge, l'ordre de la instal·lació i l'estat de neteja, d'acord amb les indicacions de la direcció facultativa.

## **DESENA PART – MODIFICACIONS DEL PROJECTE PER CAUSES PREVISIBLES**

D'acord amb el que estableix l'article 204 de la Llei 9/2017, de 8 de novembre, de Contractes del Sector Públic (LCSP), el projecte podrà ser objecte de modificació sempre que s'hagin detallat als plecs, de manera clara, precisa i inequívoca, l'abast, els límits i les condicions d'aquestes modificacions, de forma que la concurrència de les circumstàncies que les motivin pugui ser objectivament verificable.

Així mateix, els plecs hauran d'expressar el percentatge màxim del preu del contracte que pot veure's afectat per les modificacions previstes, computant-se el seu import als efectes de valor estimat del contracte.

Aquest projecte contempla una sèrie d'unitats d'obra que, per la seva naturalesa, podrien ser susceptibles de modificacions durant l'execució, les quals es detallen a continuació:

1. Moviment de terres. S'han previst unes determinades característiques del terreny al llarg del traçat de l'obra, a partir de les quals s'han definit les excavacions a realitzar per executar les cunetes transitables i bermes formigonades, amb unes profunditats d'excavació amb previsió de retirar el material inadequat. Atesa la heterogeneïtat pròpia dels terrenys naturals, poden produir-se modificacions que obliguin a a realitzar excavacions a mes profunditat per tal de trobar material adequat pel recolzament de les cunetes o del paviment. També es possible que degut a aquesta heterogeneïtat s'hagin d'ampliar els murs d'escullera o que sigui necessari la execució de nous murs en llocs no previstos.

2. Ferms i paviments. S'ha intentat aprofitar al màxim possible l'esplanada i el ferm existent, sempre que la calçada resultant s'ajusti als paràmetres de disseny admissibles per a aquest tipus de via. Tanmateix, durant l'execució de les obres poden produir-se modificacions puntuals que afectin la quantitat d'aglomerat asfàltic, així com els regs d'adherència corresponents o els fresats necessaris per a l'adequació final del ferm.

3. Drenatge. S'han previst l'execució de cunetes transitables i triangular/trapezoidals al llarg de les diverses carreteres objecte del projecte. Es possible que apareguin zones no previstes en que s'hagin de fer cunetes noves. També es possible que sigui necessari la modificació d'obres de drenatge transversal no previstes o nous col·lectors per portar les aigües als nous punts d'abocament.

4. Serveis afectats. El projecte no preveu la reposició dels serveis afectats per les obres a partir de la informació facilitada per les companyies subministradores i l'Ajuntament. Aquestes entitats han indicat que la informació s'ha de confirmar necessàriament sobre el terreny durant l'execució de les obres, fet pel qual pot ser necessari realitzar modificacions de serveis existents que inicialment no s'afectaven.

En conjunt, s'estima que l'increment màxim del Pressupost d'Execució Material derivat d'aquestes modificacions previsible podria ascendir fins a 485.406,00 €. Afegint-hi el 13 % en concepte de despeses generals i el 6 % de benefici industrial, el valor estimat màxim de les modificacions previstes s'estableix en 577.633,14 € (sense IVA).

Tarragona, juliol de 2026

Enginyer de Camins, Canals i Ports  
**Jaume Vidal González**

L'Enginyer Tècnic d'Obres Públiques  
**José Diaque García**

El cap de l'Àrea d'Infraestructures del Territori E.F  
Enginyer Civil  
**Carlos Lozano Sánchez**