

# **PREGO DE CONDICIÓN**



## CAPÍTULO I

### DESCRIPCIÓN DAS OBRAS INCLUIDAS NO PROXECTO

#### 1.1 OBXECTO E CONTIDO DO PREGO

Neste prego establécense as prescricións técnicas particulares que ademais das cláusulas administrativas e económicas que regulen o correspondente contrato, rexerán para a execución das obras deste proxecto.

Todo o que expresamente non estivese establecido no prego, regularase polas normas contidas na vixente Contratación, no Prego de Cláusulas Administrativas Xerais no Prego de Prescricións Técnicas Xerais para as obras de estradas e pontes do M.O.P.U. (P.G. 3/75).

Polo tanto no Anexo I detállanse as características dos camiños, especificándose a súa situación, lonxitude e anchura do firme e o seu estado actual. Á vista deste Anexo obsérvase unha gran similitude no tipo de camiños.

No capítulo de medicións especificase claramente o tipo de obra a realizar en cada un dos camiños con datos sobre lonxitudes, anchuras e espesores de firmes.

- A) Movemento de terras, limpeza e apertura de foxos, perfilado de noiros, formación de caixas, e acondicionamento e recrecido de paseos e limpeza de obras de fábrica.  
Acondicionamento de explanación e compactado de terreos natural por medio mecánico.
- B) Superestrutura: dependendo das necesidades leva grava estendida e compactada, e si fose necesario faríase a súbbase con material procedente de préstamos e escarificado.
- C) Nalgúns camiños leva unha rega superficial con 3,5 Kg de ECR-2 e 20 l/m<sup>2</sup> de grava miúda 12/18 mm., ademais levará un tratamento superficial bituminoso elaborado con 2 Kg/m<sup>2</sup> de emulsión ECR-2, saturado con 12 l/m<sup>2</sup> de grava 6/12 mm., e rematado cun selado elaborado con 1,5 Kg/m<sup>2</sup> de emulsión ECR-2 e 5 l/m<sup>2</sup> de area 0/6 mm. Cando os camiños teñan que levar formigón este será H-250, tamaño máximo de árido 12 mm, incluído transporte e colocado na obra. Os camiños que levan aglomerado en quente será de D-12, cun espesor de 6 cm unha vez compactado, incluído betún, filler rega de adherencia, regularización previa e varrido de superficie.
- D) Obras de Fábrica: Levará as que precisen para pasos de augas, así como os drenaxes necesarios.
- E) Sinalización: Farase nos camiños que se vexa necesario pola carencia ou mal estado do mesmo.

## **1.2 SITUACIÓN**

As obras incluídas no Proxecto están situadas en A Estrada, termo municipal de A Estrada, provincia de Pontevedra.

## **1.3 PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS XEOMÉTRICAS DAS OBRAS**

Os eixes dos camiños seguirán as trazas definidas polas aliñacións e as curvas que figuran en planos. As rasantes axustaranse ós perfís lonxitudinais.

O ancho total de cada camiño, as dimensións do firme e das beiravías, así como da explanación mellorada, etc., serán as que figuran nas seccións correspondentes.

As curvas terán o radio, peralte e sobreancho que se determinan no proxecto.

Os noiros das explanacións e dos desmontes terán a inclinación indicada nas seccións transversais.

As obras de fábrica axustaranse ás características que figuran nos planos.

## **1.4 UNIDADES DE OBRA A REALIZAR**

As unidades de obra a realizar encóntranse indicadas no resume de medicións do Proxecto.

# **CAPÍTULO II**

## **DISPOSICIÓN XERAIS RELATIVAS OS MATERIAIS E AS OBRAS**

### **2.1 MATERIAIS EN XERAL**

Tódolos materiais que se empreguen na execución das obras deberán reunir as características indicadas neste Prego e nos cadros de prezos, e merecer a conformidade do Director de Obra, aínda cando a súa procedencia estea fixada no proxecto.

O Director de obra ten a facultade de rexeitar en calquera momento, aqueles materiais que considere que non responden as condicións do Prego, ou que sexan inaxeitados para o bo resultado dos traballos.

Os materiais rexeitados deberán eliminarse da obra dentro do prazo que sinale o Director.

O Contratista, notificará con suficiente antelación ó Director de Obra a procedencia dos materiais, aportando as mostras e datos necesarios para



determina-la posibilidade da súa aceptación

A aceptación dunha procedencia ou canteira, non anula o dereito do Director de Obra a rexeitar aqueles materiais que ó seu xuízo, non respondan ás condición do Prego, aínda no caso de que tales materiais estiveran xa postos en obra.

## **2.2 ANÁLISES E ENSAIOS PARA A ACEPTACIÓN DOS MATERIAIS**

En relación con canto se prescribe neste Prego acerca das características dos materiais, o Contratista está obrigado a presenciar ou admitir, en todo momento, aqueles ensaios ou análises que o Director de obra xulgue necesarios realizar para comproba-la calidade, resistencia e restantes características dos materiais empregados ou que teñan que empregarse.

A elección dos laboratorios e o axuízamento e interpretación de ditas análises, serán da exclusiva competencia do Director de Obra. A vista dos resultados obtidos refugará aqueles materiais que considere non responden ás condicións do presente Prego.

Os gastos que se orixinen pola toma e transporte de mostras e polos ensaios e análises destas que sexan ordenadas polo Director de Obra aboaranse de acordo coa Cláusula 38 do Prego de Cláusulas Administrativas Xerais para a Contratación de Obras do Estado.

## **2.3 MATERIAIS NON ESPECIFICADOS NESTE PREGO**

Os materiais que teñan que empregarse nas obras sen que se especificaran neste Prego, non poderán ser utilizados sen que foran recoñecidos previamente polo Director de Obra, quen poderá admitilos ou refugalos, segundo reúnan ou non as condicións que, ó seu xuízo, sexan esixibles e sen que o Contratista teña dereito a reclamación ningunha.

## **2.4 TRABALLOS EN XERAL**

Como norma xeral, o Contratista deberá realizar tódolos traballos adoptando a mellor técnica construtiva que se requira para a súa execución e cumprindo, para cada unha das distintas unidades, as disposicións que se prescriben neste Prego.

As obras refugadas deberán ser demolidas e reconstruídas dentro do prazo que fixe o Director.

## **2.5 EQUIPOS MECÁNICOS**

A empresa construtora deberá dispoñer de medios mecánicos con persoal idóneo para a execución dos traballos incluídos no Proxecto.

A maquinaria e demais elementos de traballo, deberán estar en todo momento en perfectas condicións de funcionamento, e quedarán adscritos á obra durante o curso de execución das unidades en que deban utilizarse, non podendo retiralas sen o consentimento do Director.

## **2.6 ANÁLISES E ENSAIOS PARA O CONTROL DE CALIDADE DAS OBRAS**

O contratista está obrigado en calquera momento a somete-las obras executadas ou en execución ás análises e ensaios que en clase e número o Director xulgue necesario para o control da obra ou para comproba-la súa calidade, resistencia e restantes características.

O axuizamento de resultados das análises e ensaios será da exclusiva competencia do Director, que refugará aquelas obras que considere non responden na súa execución ás normas do presente Prego.

Os gastos que se orixinen pola toma e transporte de mostras e polas análises e ensaios destas, serán aboados de acordo coa Cláusula 38 do Prego de Cláusulas Administrativas Xerais para a Contratación de Obras do Estado.

## **2.7 OBRAS NON INCLUÍDAS OU TRABALLOS NON ESPECIFICADOS NO PREGO**

Aquelas unidades de obra que non estivesen incluídas ou aqueles traballos que non aparecesen especificados no Prego, executaranse de acordo co sancionado pola experiencia como regras de boa construción ou execución, debendo segui-lo Contratista, escrupulosamente, as normas especiais que, para cada caso, sinala o Director de Obra segundo o seu inapelable xuízo.

# **CAPÍTULO III**

## **EXPLANACIÓNS**

Inclúense como obras de explanación do camiño as seguintes:

- Traballos previos.
- Superficie de fundación.
- Desmonte.
- Terraplén.
- Beiravías.

## **3.1 TRABALLOS PREVIOS**

### **3.1.1 Roza e despexado da area ocupada polo camiño**

Considéranse incluídos nesta operación os traballos de abater, extraer e retirar da área de ocupación do camiño todo obstáculo á obra tales como árbores, tocos, matos ou calquera outro material que obstaculice a traza do camiño a construír.

### 3.1.2 Execución das obras

Deberán eliminarse as raíces con diámetro superior a dez (10) centímetros debaixo da superficie do terreo natural ata cincuenta (50) centímetros de profundidade, como mínimo, contados a partires da rasante da explanación.

Unha vez extraídos os tocos, raíces e calquera outro material que fose preciso eliminar, taparanse as oquedades resultantes con terra que se compactará ata que a superficie se axuste á do terreo existente.

### 3.1.3 Medición e abono

Medirase e aboarase a obra realmente executada de acordo coas normas anteriormente descritas e coas que figuran no Cadro de Prezos e demais documentos do Proxecto.

## 3.2 SUPERFICIE DE FUNDACIÓN

### 3.2.1 Execución das obras

En camiños de nova construción, deberá desmontarse o terreo ata unha profundidade que asegure, non só a eliminación da capa de terra vexetal, senón tamén aquelas outras que non soporten as cargas unitarias que lles transferirá o camiño. Así mesmo, eliminaranse tódolos materiais soltos, removidos, descompostos ou alterados pola acción de axentes atmosféricos e, en xeral, tódolos capaces de obstaculizar unha boa unión entre o corpo do camiño e o terreo natural.

Afastaranse tódolos materiais da área de ocupación á distancia fixada.

A superficie de fundación compactarase sempre e se fora necesario escarificarase e modificarase previamente.

### 3.2.2 Control de calidade

O grao de compactación na fundación será:

a) Se sobre a superficie de fundación se constrúe un terraplén de menos de 30 cms. de altura, ou sen ela se apoia directamente o firme, deberá alcanzarse o % Próctor normal.

b) Se a altura do terraplén é superior a 30 cms. deberá alcanzarse % Próctor normal.

A execución da obra controlarase mediante a realización de ensaios, cuxa frecuencia tipo se sinalan a continuación, entendéndose que as cifras que se dan son mínimas.

Por cada 3.000 a 5.000 m<sup>2</sup>.

- Un ensaio de humidade.
- Un ensaio granulométrico.
- Unha determinación dos límites de Atterberg ou dous equivalentes en area.
- Un ensaio de densidade "in situ".

Por cada 10.000 m<sup>2</sup>.

- Un ensaio de compactación.

### 3.2.3 **Medición e abono**

Mediranse e aboaranse os metros cadrados realmente executados de superficie de fundación totalmente rematados.

### 3.3 **DESMONTE**

Os desmontes ou escavacións clasificaranse atendendo á natureza do terreo, dentro dalgunha das tres categorías seguintes:

a) Escavacións en rocha.

Son as realizadas naqueles materiais tan cimentados que necesitan ser escavados mediante uso de explosivos.

b) Escavación en terreos de tránsito.

É a realizada en rochas moi brandas ou descompostas, en arxilas duras ou terras moi compactas e, en xeral, todos aqueles materiais que necesitan o uso de maquinarias potentes para un labor previo de escarificado.

c) Escavación de terreos de consistencia normal.

Comprende a escavación daqueles materiais cuxa consistencia permita a acción das máquinas normais de escavación: Bulldozers, traillas, escavadoras, etc.

Unicamente ó Director da Obra lle corresponde determina-la categoría na que deben estar comprendidas as escavacións, de acordo coa anterior clasificación.

#### 3.3.1 **Execución das obras**

Cando a natureza, consistencia e humidade do terreo fagan presumir a posibilidade de desmoronamentos, correntamentos ou afundimentos, deberase armar ó seu tempo, apuntalar ou estea-las escavacións de toda clase, a ceo aberto ou en gabia.

A inclinación dos noiros nas escavacións será a que se fixa no Proxecto, sendo a Contrata responsable dos posibles danos a persoas ou cousas por desprendementos e estará obrigada a retirar-lo material derrubado e a reparar-las obras.

A Contrata deberá proceder por tódolos medios posibles, a defender-las escavacións da penetración de augas superficiais ou freáticas, manténdooas libres deste elemento mediante os oportunos desaugues ou esgotamentos.

No uso de explosivos para a escavación en rocha, rexerán as disposicións vixentes que regulan a materia, ou que se ditén polo Director de Obra.

O persoal que interveña na manipulación e emprego de explosivos deberá ter recoñecida práctica e pericia nestes mesteres e reunirá as condicións axeitadas en relación coa responsabilidade que corresponde a estas operacións.

O contratista subministrará e colocará os sinais necesarios para advertir ó

público do seu traballo con explosivos, coidando non poñer en perigo vidas ou propiedades, sendo responsable dos danos que se deriven do emprego dos mesmos.

#### **3.3.1.1 Escavacións en zonas de desmonte**

Unha vez rematados os traballos previos e inspeccionados e admitidos estes polo Director de Obra, os traballos da escavación realizaranse axustándose ás aliñacións, pendentes, dimensións e demais datos que figuran no proxecto.

As terras procedentes das escavacións que, a xuízo do Director de obra, non se consideren axeitadas para a construción de terrapléns ou para outro emprego, deberán afastarse da área de ocupación do camiño, depositándoas en zonas de cabaleiro que o contratista se procurará pola súa conta e que escollerá de modo que non dane propiedades públicas ou privadas. Cando isto se incumpra, o director da obra poderá dispoñer-lo afastamento das terras, sendo tódolos gastos que se ocasionen con cargo ó contratista.

Nos tramos de escavación en rocha, se no proxecto non hai prevista a construción dunha escavación mellorada, escavaranse, como mínimo quince (15) cms. máis que os fixados como cota da explanación, reenchéndose este exceso de escavación con material idóneo que se compactará e perfilará de acordo coas normas sobre terrapléns indicadas máis adiante.

#### **3.3.1.2 Escavacións en gabia**

O contratista deberá notificar, con suficiente antelación, ó Director da Obra o comezo da escavación a fin de que este poida efectuar as medicións sobre o terreo natural.

As gabias efectuaranse coas dimensións indicadas no Proxecto; non obstante o Director de Obra poderá modificar estas dimensións se as condicións do terreo así o esixen.

Sempre que a profundidade da gabia, a disposición desta, ou a natureza das terras así o esixiran, o contratista quedará obrigado a efectuar as escavacións en gabia con estas aínda que no proxecto non se previse esta.

Cando apareza auga nas gabias utilizaranse os medios e instalacións auxiliares necesarios para esgotala.

#### **3.3.2 Medición e abono**

Abonaranse os metros cúbicos de terreo natural realmente escavados, medidos por diferenza entre os perfís tomados antes de iniciá-los traballos e os perfís finais.

#### **3.4 ESCAVACIÓNS EN CANTEIRA DE PRÉSTAMO**

O contratista comunicará ó Director da Obra, con suficiente antelación, a apertura das canteiras de préstamo, co obxecto de que se poidan medir as súas dimensións sobre o terreo natural e realiza-los debidos ensaios antes de dá-la súa aprobación.

As zonas de préstamo de materiais para a construción dos terrapléns, deberán ser previamente desprovistas da cuberta vexetal e da capa de solo que

conteña unha proporción de materia orgánica superior ó 1% en peso de solo seco e de todos aqueles elementos prexudiciais que se queiran evitar na exploración do camiño.

Se durante a explotación da canteira apareceran materiais non idóneos, serán refugados.

Os desmontes realizaranse de forma que os noiros queden coa inclinación conveniente a fin de impedir correntes de terra, cuxa responsabilidade será da Contrata.

Unha vez rematada a súa explotación, as canteiras de préstamo deberán quedar en boas condicións de aspecto, drenaxe, circulación e seguridade.

### **3.5 TERRAPLÉN**

Os materiais a empregar na construción de terrapléns procederán dos desmontes da propia obra ou de canteiras de préstamos axeitadas, sinaladas ou aprobadas pola Dirección de Obra.

As terras procedentes de desmontes ou de escavación dos foxos, só poderán empregarse para a construción de terrapléns se reúnen as características axeitadas e son aprobadas pola Dirección facultativa.

Os terrapléns construíranse en estratos co espesor fixado, de acordo coa maquinaria a empregar, que á súa vez será axeitada ó tipo de material.

As zonas de préstamo de material para a construción de terrapléns, deberán ser previamente desprovistas da súa cuberta vexetal e da capa do solo con contido de materia orgánica superior ó 1% en peso de solo seco.

#### **3.5.1 Condicións que han de cumprir-los materiais**

O contido en materia orgánica non deberá de exceder-lo un (1) % en peso do chan seco.

Non deberán conter elementos pétreos, que excedan de quince (15) centímetros de tamaño.

A densidade seca máxima no ensaio de compactación normal será, como mínimo, de un con sesenta e cinco (1,65) gramos. Soamente poderán empregarse terras de densidade inferior cando o autorice previamente o Director de Obra.

O límite líquido debe ser menor de trinta e cinco (35). Cando o Director de Obra o autorice previamente poderán empregarse terras con  $35 < LL < 65$  con tal que  $IP < (0,6 LL-5)$ .

A auga a empregar para a compactación deberá estar exenta de materia orgánica e sustancias nocivas.

#### **3.5.2 Control de calidade dos materiais**

As características das terras comprobaranse antes da súa utilización en

obra, mediante a execución dos ensaios coa frecuencia e tipo que se sinalan a continuación para cada unha das procedencias elixidas.

Por cada 2.000 M3. a fracción de materiais a empregar.

- Un ensaio granulométrico
- Un ensaio de compactación normal
- Un ensaio de Límites de Atterberg (No caso de ser terras coherentes).
- Dous ensaios de equivalente en area (Se as terras non son cohesivas)

### 3.5.3 Execución das obras

Segundo as características dos materiais a empregar na construción do terraplén, distínguense as seguintes prescricións a ter en conta:

#### a) Materiais cohesivos

Unha vez estendida cada tongada procederase, en caso necesario á rega homoxénea da terra ata alcanzar un grao de humidade constante en tódolos seus puntos, que deberá se-lo óptimo obtido mediante o ensaio de compactación.

Para conseguir que a humidificación sexa homoxénea, empregaranse equipos móbiles de rega con esparcidor de auga a presión regulable e equipos idóneos para a mestura e homoxeneización dos materiais.

Queda prohibida a compactación cando os materiais, por efecto da chuvia ou por calquera outro motivo, teñan unha humidade superior á óptima.

A compactación de cada tongada efectuarase empregando a enerxía necesaria para alcanzar, como mínimo, a densidade seca establecida en cada caso.

#### b) Materiais non cohesivos

As tongadas estenderanse con espesor uniforme, suficiente reducido para cos equipos dispoñibles obter o grado de compactación esixido.

Unha vez estendida cada tongada, procederase a rega homoxénea dos materiais, ata alcanzar en tódolos seu puntos a unidade axeitada.

Despois da humidificación compactarase cada tongada coa enerxía necesaria para alcanzar, como mínimo, a densidade relativa establecida en cada caso.

Os terrapléns compactaranse con equipos axeitados (roletes lisos, compactadoras de rodas pneumáticas, compactadores vibratorios, etc.), regulando o número de pases ata alcanza-la densidade esixida.

### 3.5.4 Control de calidade das obras

As diferentes capas do terraplén compactaranse ó noventa e cinco por cento (95 %) do Próctor normal, excepto os últimos trinta (30) centímetros da explanación sobre os que se apoiará o firme, que serán compactados ata alcanzar unha densidade equivalente ó cen por cen (100 %) do Próctor normal.

A execución das obras controlarase mediante a realización dos ensaios, cuxa

frecuencia e tipo se sinalan a continuación, entendéndose que estas cifras son mínimas e refírense a cada unha das procedencias elixidas.

Por cada 1.000 M3. ou fracción de terra empregada.

- Un ensaio de contido de humidade.
- Un ensaio granulométrico.
- Un ensaio dos Límites de Atterberg.

Por cada 2.000 M3 ou fracción de terras empregadas.

- Un ensaio de compactación normal.

Por cada 2.000 M3 ou fracción de cada estrato compactado.

- Un ensaio de densidade "in situ"

### **3.5.5 Medición e abono**

Aboaranse os metros cúbicos de terraplén totalmente rematados, medidos sobre os perfís transversais.

O prezo sinalado para esta unidade no Cadro de Prezos, inclúe: O rega a humidade óptima, mestura, estendido e compactación de terras de calquera natureza, para a construción de terrapléns, por capas do espesor fixado, ata alcanza-lo grao de compactación establecido, o custe en orixe da auga necesaria, a carga e o transporte da mesma a calquera distancia e o perfilado das rasantes.

## **3.6 BEIRAVÍAS**

### **3.6.1 Condicións que reunirán os materiais**

Empregarse o terreo existente ó longo da traza en caso contrario, o material a utilizar como subbase, polo que as condicións serán as mesmas que as fixadas os terrapléns ou no seu caso, a subbase.

### **3.6.2 Control de calidade dos materiais**

Será o mesmo que se fixou para os terrapléns ou no seu caso, para a subbase.

### **3.6.3 Execución das obras**

As beiravías compactaranse por procedementos mecánicos ata acadar unha densidade equivalente ó cen por cen (100 %)da máxima Próctor normal.

### **3.6.4 Medición e abono**

Mediranse e aboaranse os metros cúbicos de beiravías totalmente rematados medidos sobre os perfís transversais.



### **3.7 LIMPEZA DE FOXOS**

Estenderase exclusivamente a aquelas zonas nas que sexa necesario, a súa medición e abono atópanse incluídas nas unidades de obra de cada camiño.

A limpeza farase con medios mecánicos e transporte a vertedoiro do material extraído.

## **CAPÍTULO IV**

### **EXPLANACIÓNS MELLORADAS**

#### **4.1 EXPLANACIÓN MELLORADA CON MATERIAIS NATURAIS**

##### **4.1.1 Condicións que satisfarán os materiais**

Os materiais para a construción da explanación mellorada serán chans naturais e seleccionados con baixo contido en arxila.

Carecerán de elementos de diámetro superior a metade do espesor do estrato e a fracción que pase polo tamiz número 200 A.S.T.M. será inferior o 25 %.

Ademais cumprirán as condicións seguintes:

- Índice C.B.R. > 8
- Límite líquido < 30
- Índice plástico < 10
- Equivalente en area > 25

##### **4.1.2 Control de calidade dos materiais**

As características dos materiais comprobaranse antes da súa utilización, mediante a execución dos ensaios cuxa frecuencia e tipo se sinalan a continuación, referíndose a cada unha das procedencias elixidas.

Por cada 750 M3 ou fracción de material a empregar, como mínimo:

- Un ensaio granulométrico.
- Un ensaio de Límites de Atterberg ou dous ensaios de equivalente en area.
- Un ensaio de compactación modificada.

##### **4.1.3 Execución das obras**

Unha vez rematada a explanación do camiño, inspeccionada e admitida esta polo Director de Obra, procederase á construción da explanación mellorada.

Os materiais a empregar na súa construción, que cumprirán as condicións indicadas anteriormente, estenderanse en tongadas de espesor uniforme e suficientemente reducido para que, cos medios dispoñibles, se obteña en todo o espesor o grao de compactación esixido.

Unha vez regado o material á humidade óptima, procederase á súa compactación ata acadar como mínimo unha densidade igual ó 95 % da máxima obtida no ensaio de compactación modificado.

A compactación executarase lonxitudinalmente, empezando polos bordes exteriores, marchando cara o centro e solapando en cada percorrido un ancho non inferior a un terzo do elemento compactador.

Durante as operacións de compactación daranse frecuentes pases de motoniveladora, a fin de que a superficie da explanación mellorada quede coa mesma pendente transversal que terá o firme.

As explanacións melloradas executaranse cando a temperatura sexa superior a + 21 C, debéndose suspender os traballos cando a temperatura descenda por debaixo dese límite. Durante a construción da explanación mellorada prohibirase o tráfico.

#### **4.1.4 Control das obras**

A execución das obras controlarase mediante a realización de ensaios cuxa frecuencia e tipo se sinalan a continuación, entendéndose que as cifras son mínimas.

Por cada 250 m<sup>3</sup> ou fracción de terra empregada.

- Un ensaio de contido de humidade.
- Un ensaio granulométrico.
- Unha determinación dos límites de Atterberg ou de ensaios de equivalente en area.

Por cada 500 m<sup>3</sup>. ou fracción de terra empregada.

- Un ensaio de densidade "in situ".

Por cada 2.000 m.l. ou fracción de explanación mellorada rematada.

- Unha determinación do índice CBR.

#### **4.1.5 Medición e abono**

Medíranse e aboaranse os metros cúbicos de explanación mellorada realmente construída de acordo coas operacións descritas anteriormente.

## CAPÍTULO V

### 5.1 SUBBASES GRANULARES

#### 5.1.1 Condicións xerais que cumprirán os materiais.

Poderán construírse con:

A) Subbases de gravas naturais.

Gravas naturais son as que se atopan nos leitos dos ríos ou noutros depósitos sedimentarios.

Poden empregarse directamente ou previa clasificación.

As gravas naturais a empregar deberán estar exentas de materia orgánica, arxila, marga e outras substancias estrañas.

B) Subbase de material seleccionado.

O material procederá de machúqueo e trituración de pedra de canteira ou de grava natural, neste último caso o material retido no tamiz n1 4 ASTM. deberá ter, como mínimo, un 50% de elementos machucados que presenten tres ou máis caras de fractura.

##### 5.1.1.1 Granulometría

A curva granulométrica non presentará inflexións acusadas e estará comprendida dentro do seguinte uso:

Tamiz A.S.T.M.	HusoA.	HusoB.	HusoC.	HusoD.
2	100	100	100	-
1	55-85	-	75-95	100
3-8	40-70	30-65	40-75	50-85
n14	30-60	25-55	30-60	35-65
n110	20-50	15-40	20-45	25-50
n140	10-30	8-20	15-30	15-30
n1200	5-15	2-8	5-20	5-15

O tamaño máximo do material non rebasará a metade do espesor da tongada compactada.

O proxectista deberá elixir, de acordo cos materiais existentes na zona e co espesor e calidade do firme, un dos usos anteriores.

##### 5.1.1.2 Capacidade protante.

O índice CBR post-saturación será superior a 20 e o seu inchamento menor do 0.5%.

#### 5.1.1.3 Plasticidade.

O pasante polo tamiz n140 ASTM, cumprirá as seguintes características:

LL<25  
IP≤6  
EA≥25

#### 5.1.2 Control de calidade dos materiais.

As características dos materiais comprobaranse antes da súa posta en obra mediante a execución dos ensaios cuxa frecuencia e tipo se sinalan a continuación, referíndose a cada unha das procedencias elixidas.

-Cada 1.000 mts<sup>3</sup>. ou fracción de material a empregar, como mínimo:

- . Unha análise granulométrica.
- . Unha determinación dos límites de Atterberg.
- . Un ensaio de equivalente de area.

-Cada 1.500 m<sup>3</sup>. ou fracción de material a empregar, como mínimo:

- . Un ensaio de compactación.

#### 5.1.3 Execución das obras.

Cando sexa necesario, os materiais poderán mesturarse na canteira de produción ou transportarse a pé de obra por separado e ser mesturados, na proporción correspondente, no momento de construí-la subbase.

En calquera caso, os materiais transportaranse a pé de obra, depositándoos en montóns sobre a superficie da explanación e cunha separación entre si proporcionada ó volume de cada montón e ó volume de material a estender por metro de camiño.

As fases de posta en obra dos materiais son as seguintes:

- a) Transporte a pé de obra do material xa preparado en canteira ou dos diferentes materiais a empregar na mestura.
- b) Iniciación do primeiro estendido, con pases sucesivos de moto-niveladora alternados con pases de cisterna, para humedece-lo material dunha maneira uniforme á humidade óptima obtida no ensaio de compactación.

c) Realización da mestura con pases de moto-niveladora formando cordóns a un e outro lado do camiño, sucesivamente.

Esta operación terá que realizarse máis coidadosamente cando o material fora transportado ó camiño en elementos separados.

Durante as operacións de mestura regarase o material ata alcanza-lo grao de humidade óptimo, e manterase este con regas sucesivas.

d) Unha vez rematada a operación anterior procederase ó estendido e en caso necesario, á homoxeneización do material con máquinas mesturadoras axeitadas.

e) Os materiais compactaranse con tongadas de espesor uniforme, o suficientemente reducidas para que cos medios dispoñibles, se obteña en todo o seu espesor o grao de compactación esixido.

A compactación efectuarase lonxitudinalmente comezando polos bordes, continuando cara o centro e solapando en cada percorrido un ancho non inferior a un terzo do elemento compactador.

Durante esta fase, deberanse corrixir coa moto-niveladora as posibles irregularidades de perfil, tendo coidado de que antes de remata-la compactación, a moto-niveladora cese na súa intervención, co fin de conservar na superficie a mesma densidade alcanzada na parte máis profunda.

As operacións de compactación faranse ata conseguila densidade indicada no Proxecto.

A auga a empregar na compactación non conterá materia orgánica.

Non se estenderá ningunha nova tongada, en tanto non se realizaran, encontrándose conforme, as comprobacións de nivelación e grao de compactación da precedente.

#### **5.1.4 Limitacións da execución**

Se se empregan compactadores vibratorios, deberá evitarse un exceso de vibración que ocasione a segregación dos materiais ou que deixen de estar en íntimo contacto.

Os traballos suspenderanse cando a temperatura sexa inferior a 21C.

#### **5.1.5 Control de calidade das obras**

A execución das obras controlárase mediante a realización de ensaios cuxa frecuencia e tipo se sinalan a continuación, entendéndose que as cifras que se dan son mínimas.

- Cada 500 m<sup>3</sup> ou fracción de material empregado:
  - . Unha determinación de contido de humidade.
- Cada 1.500 m<sup>2</sup> ou fracción de estrato rematado:
  - . Un ensaio de densidade "in situ".

#### **5.1.6 Medición e abono**

Medíranse e aboaranse os metros cúbicos de subbase realmente construídos, de acordo coas operacións anteriormente descritas.

### **5.2 OUTRAS SUBBASES**

Dado que en ocasións poden considerarse como subbases algunhas explanacións

melloradas pola súa capacidade portante, o seu prego será o relativo ós das ditas explanacións.

## **CAPÍTULO VI**

### **BASES**

#### **6.1 BASES DE MACADAM**

##### **6.1.1 Condicións que teñen que reuni-los materiais**

Serán as que se indican no artigo 502.2 do P.G.3/75.

Das catro granulometrías (M.1 a M.4) que en dito artigo se prescriben para o árido groso, nas obras de Proxecto utilizarase a denominada M.3.

##### **6.1.2 Control de calidade dos materiais**

As características dos materiais comprobaranse, antes da súa posta en obra, mediante a execución dos ensaios, cuxa frecuencia e tipo se sinalan a continuación:

- Cada 500 m<sup>3</sup>, ou fracción de recebo a empregar:
  - . Unha análise granulométrica.
- Cada 250 m<sup>3</sup>, ou fracción de recebo a empregar:
  - . Unha análise granulométrica.
  - . Unha determinación dos límites de Atterberg.
  - . Un ensaio de equivalente de area.

Sempre que o considere necesario o Director da obra mandará obte-lo coeficiente de desgaste, medido por ensaio de Los Ángeles, do árido groso e o contido en materia orgánica de recebo.

##### **6.1.3 Execución das obras**

As obras executaranse de acordo co ordenado no artigo 502.3 do P.G.3/75. A tolerancia da superficie rematada e as limitacións de execución, de acordo co que se indica nos artigos 502.4 e 502.5 do devandito Prego.

##### **6.1.4 Medición e abono**

Mediranse e aboaranse os metros cúbicos de base de Macadam realmente construídos, de acordo coas operacións indicadas.

#### **6.2 BASES GRANULARES**

##### **6.2.1 Condicións que cumprirán os materiais**

Poderá construírse con:

- a) Bases de gravas naturais

As gravas naturais de construción de bases estarán exentas de materia

orgánica, arxila, marga ou outras materias estrañas.

b) Bases de material seleccionado

O material granular debe proceder de machúqueo e trituración de pedra de canteira ou de grava natural neste último caso, o material retido no tamiz n1 4 ASTM, conterá como mínimo un 75% de elementos machucados con tres ou máis caras de fractura.

#### 6.2.1.1 Granulometría

A curva granulométrica non presentará inflexións e estará comprendida dentro dos seguintes usos que a continuación se recomendan, tanto para bases de gravas naturais como de material granular seleccionados.

Tamiz A.S.T.M.	Huso I.	Huso II.
2"	100	-
1,5"	70-10	-
1"	55-85	100
4/4"	50-80	70-100
3/8"	40-70	50-80
n14	30-60	35-65
n110	20-50	25-50
n140	10-30	15-30
n1200	5-15	5-15

A fracción en peso, do material que pasa polo tamiz n1 200 ASTM, será menor que a metade da fracción que pase polo tamiz n1 40 ASTM.

O proxectista deberá elixir, de acordo cos materiais existentes na zona e co espesor e calidade do firme, un dos husos anteriores.

#### 6.2.1.2 Calidade

O coeficiente de calidade de material pétreo, medida no ensaio de Los Angeles, será inferior a 35.

#### 6.2.1.3 Capacidade portante

O índice CBR post-saturación será superior a 70 e o inchamento inferior ó 0,5%.

#### 6.2.1.4 Plasticidade

O material pasante polo tamiz n1 40 ASTM cumprirá as seguintes condicións:

a) Se a base vai recibir un posterior tratamento bituminoso

$$LL < 25$$

$$IP < 6$$

$$EA > 30$$

b) Se non vai recibir un posterior tratamento bituminoso

$$LL < 35$$

$$EA \geq 30$$

$8 \leq IP < 10$  en rexións secas  
 $6 \leq IP < 9$  en rexións húmidas

#### 6.2.1.5 **Peso específico**

Será superior a 2,6 grs/cm<sup>3</sup>.

#### 6.2.1.6 **Densidade**

A densidade seca máxima obtida no ensaio de compactación modificado debe ser superior a 2,1, grs./cm<sup>3</sup>.

#### 6.2.2 **Control de calidade dos materiais**

As características dos materiais comprobaranse, antes da súa posta en obra, mediante a execución dos ensaios, cuxa frecuencia e tipo se sinalan a continuación referíndose a cada unha das procedencias elixidas:

- Cada 500 m<sup>3</sup>, ou fracción de material a empregar como mínimo:
  - . Unha análise granulométrica.
  - . Unha determinación dos límites de Atterberg.
- Cada 1.000 m<sup>3</sup>, farase un ensaio de compactación modificado.

#### 6.2.3 **Execución das obras**

Cando sexa necesario os áridos poderán mesturarse na canteira de produción ou transportarse a pé de obra por separado, sendo estes colocados de forma esmerada e ben rematada.

En calquera caso, os materiais transportaranse a pé de obra, depositándoos en montóns sobre a explanación e cunha separación entre si proporcionada ó volume de cada montón e ó volume do material a estender por metro de camiño. As fases de posta en obra de material para a base son as seguintes:

- a) Transporte a pé de obra do material xa preparado en canteira ou dos diferentes materiais a empregar na mestura.
- b) Iniciación do primeiro estendido con moto-niveladora, ó mesmo tempo que se regará o material ata alcanza-la humidade óptima de compactación.
- c) Realización da mestura con moto-niveladora ou máquinas mesturadoras. Durante as operacións de mestura terá que manterse a humidade óptima de compactación. A operación de mestura realizarase máis coidadosamente cando o material fose transportado ó camiño por elementos separados.
- d) Unha vez rematada a operación anterior, procederase ó estendido e en caso necesario, á homoxeneización do material con máquinas mesturadoras axeitadas.
- e) O espesor de cada tongada a compactar será o suficientemente reducido para que, cos medios dispoñibles, se obteña en todo o seu espesor o grao de compactación esixido. A compactación efectuarase



lonxitudinalmente comezando polos bordes e solapando, en cada percorrido, un ancho non inferior a 1/3 do elemento compactador. Durante esta fase deberanse corrixir, con moto-niveladora, as posibles irregularidades do perfil. As operacións de compactación continuarán ata alcanza-lo grao de compactación esixido do Proxecto.

- f) Se se empregan rodillos vibratorios, deberá evitarse que un exceso de vibración ocasione a segregación dos materiais ou que deixen de estar en íntimo contacto.

A superficie da base deberá rematarse co bombeo e cotas previstas en proxecto e quedará perfectamente perfilada, sen ondulacións nin irregularidades.

Toleraranse variacións dun 10%, tanto en máis como en menos, respecto ós espesores establecidos no Proxecto.

Non se estenderá ningunha nova tongada en tanto non se realízen, atopándoas conforme, as comprobacións de nivelación e graos de compactación da precedente.

#### **6.2.4 Limitacións da execución**

Queda prohibida a posta en obra dos materiais cando a temperatura sexa inferior a + 21 C.

#### **6.2.5 Control de calidade das obras**

A execución das obras controlárase mediante a realización de ensaios, cuxa frecuencia e tipo se sinalan a continuación, entendéndose que as cifras que se dan son mínimas.

- Cada 250 m<sup>3</sup> ou fracción de material empregado:
  - . Unha determinación de humidade.
- Cada 1.000 m<sup>2</sup> ou fracción de tongada compactada:
  - . Un ensaio de densidade "in situ".

#### **6.2.6 Medición e abono**

Medíranse e aboaranse os metros cúbicos de base realmente construída, de acordo coas operacións anteriormente descritas.

## **CAPÍTULO VII**

### **OBRAS DE FÁBRICA**

#### **7.1 OBXECTO E CONTIDO DESTE CAPÍTULO**

Serán obxecto das normas e condicións facultativas que se dan neste capítulo, tódalas obras de fábrica incluídas no orzamento, abarcando os oficios e materiais que nelas se empregan.

## **7.2 DESCRICIÓN DAS OBRAS**

As obras de fábrica terán a forma, dimensións e características construtivas fixadas nos planos, estados de medicións e cadros de prezos, resolvéndose polo Director da obra calquera discrepancia que puidera existir.

Pola propia natureza das cimentacións, entenderase que o tipo, cota e dimensións que se indican para as mesmas no proxecto, só son un primeiro dato indagatorio, o que pode confirmarse ou variarse total ou parcialmente, sen que o Contratista teña outro dereito que o de percibi-lo importe que resulte en cada caso.

## **7.3 OBRAS ACCESORIAS**

Defínense como obras accesorias aquelas de importancia secundaria, ou as que pola súa natureza non poidan ser previstas en tódolos seus detalles, senón a medida que avancen os traballos.

As obras accesorias construíranse con arranxo ás instrucións que estableza por escrito o Director de obra, segundo se vaia coñecendo durante a construción a súa necesidade, e quedarán suxeitas ás mesmas condicións que rexen para as análogas que figuran na contrata con Proxecto aprobado.

## **7.4 VARIACIÓNS DAS OBRAS PROXECTADAS**

As características das obras de fábrica proxectadas foron establecidas como consecuencia do estudo da planta e alzado dos camiños.

Se durante a execución dos traballos, o Director de obra, xulgase necesario introducir variacións que afecten á situación, dimensións ou a outras características estruturais ou distintas ás incluídas no Proxecto, o Contratista deberá realizalas sen esixir outras compensacións que as derivadas dun posible aumento de volume, pero nunca poderá formular reclamación ningunha polos posibles beneficios deixados de percibir, en caso de que tales variacións supuxeran unha diminución do devandito volume. Tampouco poderá esixir, nestas circunstancias, prezos distintos ós que figuran no correspondente Cadro de Proxecto.

Cando estas variacións deran lugar a unidades de obra non valoradas no Proxecto, estarase ó disposto sobre prezos contraditorios na Lei de Contratos do Estado e o seu regulamento.

## **7.5 CONDICIÓNS QUE TERÁN QUE SATISFACE-LOS MATERIAIS**

### **7.5.1 Xeneralidades**

Tódolos materiais empregados nas obras de fábrica deberán reuni-las características que, para os materiais en xeral se establecen no Capítulo II destas Normas, sendo así mesmo de aplicación para aqueles o disposto no devandito Capítulo sobre as análises e ensaios que, para a súa aceptación xulgue necesario o Director de Obra que se leven a cabo.

### 7.5. Materiais filtrantes

Os materiais filtrantes serán granulares, é dicir, estarán constituídos por area, grava e cantos rodados, deberán estar exentos de po, arxila e materia orgánica, para o que se lavarán se é preciso.

A granulometría será regular e continua, cun tamaño máximo inferior a 75 milímetros, non debendo conter máis dun 5% de pasante polo tamiz n1 200 (ASTM).

O equivalente de area será superior a 30.

Sendo D<sub>n</sub> o tamaño superior ó de n% en peso dos materiais filtrantes dun o tamaño superior ó de n% en peso do terreo a drenar, deberanse cumprir-las seguintes condicións:

a) Para impedi-lo movemento das partículas do solo cara ó material filtrante, é dicir, para evita-la pronta colmatación do mesmo.

$$\frac{D_{15}}{d_{85}} < 5 \quad \frac{D_{50}}{d_{50}} < 25$$

b) Para que a auga alcance facilmente o filtro, é dicir, para que este sexa o suficientemente permeable:

$$\frac{D_{15}}{d_{15}} > 5$$

Cando se dispoñan nos filtros dúas capas graduadas de materiais filtrantes, cumpriran entre si estas mesmas condicións, é dicir, o filtro de materiais máis finos considerárase como material base para gradua-lo filtro de materiais máis grosos.

Cando o material filtrante rodee un cano perforado ou con xuntas abertas que actúa como drenaxe, cumprirá a condición seguinte:

$$D_{95} > 1,2 S.$$

Sendo  $\underline{S}$  a dimensión da abertura do cano.

Para evitar que o material filtrante se segregue durante a construción, recoméndase que o seu coeficiente de uniformidade

$$Cu = \frac{D_{60}}{D_{10}}$$

sexa inferior a 20.

Se o terreo natural está constituído por solos non cohesivos con area fina e limo, o material filtrante deberanse cumprir, ademais das anteriores condicións xerais a) e b), a seguinte:

D 15 < 1 mm.

O devandito terreo natural se é un solo cohesivo, compacto e homoxéneo, sen vetas de area fina ou de limo, as condicións xerais poden substituírse pola seguinte:

mm. < D15 < 0.4 mm.

As características dos materiais filtrantes comprobaranse, antes da súa utilización, mediante a execución dos ensaios cuxa frecuencia e tipo se sinalan a continuación, referíndose a cada unha das procedencias elixidas.

-Por cada 250 m<sup>3</sup>. ou fracción de material a empregar, como mínimo:

- Unha análise granulométrica.
- Un ensaio de equivalente de area.

#### **7.5.3 Auga e áridos para morteiros e formigóns.**

Reunirán as condicións que se especifican respectivamente, nos artigos 61 e 71 da vixente "Instrución para o proxecto e a execución de obras de formigón en masa ou armado".

#### **7.5.4 Cemento.**

Cumprirá os requisitos do vixente "Prego de Condicións para a Recepción de Conglomerantes Hidráulicos", así como as especificacións da vixente Instrución para o proxecto e a execución de obras de formigón en masa ou armado.

O cemento recibírase en obra nos mesmos envases pechados en que foi expedido de fábrica e almacenarase en sitio ventilado e defendido, tanto da intemperie como da humidade do solo e das paredes.

#### **7.5.5 Madeira.**

A madeira para encofrados, estadas, apeos e demais medios auxiliares, poderá ser de calquera clase sempre que fose cortada en época apropiada, estea ben seca, sen olor a humidade, non presente nós e dea un ruído claro ó golpe de maza, ofrecendo pola súa escadría a resistencia necesaria que en cada caso corresponda.

#### **7.5.6 Armadura para formigóns.**

As armaduras para formigón armado cumprirán as condicións establecidas na vixente Instrución.

As barras e armaduras axustaranse en forma e dimensións ó previsto nos planos. Dobraranse en frío. Limparanse coidadosamente, frotándoas con cepillo de arame ata deixalas limpas de toda materia estraña e, en particular, de ferruxe.

Os empalmes por soldadura poderanse facer a tope, cumprindo na súa

execución as condicións que se sinalan na citada Instrución.

Para coloca-las armaduras e mantelas exactamente nas posicións deseñadas nos planos, poderán empregarse pequenos anacos de barras transversais de forma que estas queden enteiramente incluídas no formigón.

#### **7.5.7 Formigóns.**

Empregaranse os tipos de formigóns definidos no cadro de prezos pola súa resistencia característica. En todo caso cumprirán as condicións establecidas na vixente Instrución de formigóns.

#### **7.5.8 Vigas prefabricadas pretensadas.**

As vigas serán necesariamente fabricadas en taller ou fábrica debidamente acondicionada, utilizando patentes acreditadas na práctica.

Nos extremos de cada unha das vigas dispoñeranse dispositivos de ancoraxe para asegurar que non se produza ningún deslizamento nas armaduras, aínda cando fallase a adherencia aceiro-formigón. Estes dispositivos de ancoraxe serán de calquera das patentes existentes na práctica.

A tolerancia entre as dimensións reais das vigas e a súa forma teórica, serán inferiores ó cincocentosavo ( $1/500$ ) da lonxitude total.

Admitirase a substitución das vigas por obras de diferente patente da proxectada, sempre que o peso e número de vigas por taboleiro varíe menos de  $\pm 20\%$  e non varíen nin o seu canto nin o orzamento.

#### **7.5.9 Tubos de aceiro corrugado e galvanizado.**

Defínense como estes tubos os fabricados de sección circular, ovalada ou abovedada, con superficie ondulada, que lles confire resistencia ós esforzos de flexión.

O aceiro da chapa será do tipo comercial, cun contido en carbono inferior a doce centésimas ( $0,12$ ). A resistencia característica a tracción estará comprendida entre  $30$  e  $43 \text{ Kg./mm}^2$ . e o alongamento elástico será maior de  $22\%$ ; determinados ámbolosdous segundo a Norma UNE 7.262-73.

O galvanizado será de primeira calidade, libre de defectos como burbullas, raias e puntos sen galvanizar. Antes de efectua-lo galvanizado deberá conformarse a lámina de aceiro a fin de non dana-lo recubrimento durante o proceso de fabricación.

A aplicación da película de zinc terá unha dosificación mínima de  $610 \text{ grs/m}^2$ . en dobre exposición.

#### **7.5.10 Outros materiais.**

Outros materiais que formen parte das obras de fábrica, para os que non se detallan condicións, serán de primeira calidade, reunirán as condicións esixidas para ditos materiais no vixente Prego de Prescricións Técnicas

Xerais para as Obras de Estradas e Pontes PG-3 da Dirección Xeral de Estradas e Camiños veciñais do MOPU, e antes de colocarse en obra, deberán de ser aceptados polo Director da mesma.

## **7.6 EXECUCIÓN DAS OBRAS.**

### **7.6.1 Formigón**

Non se executará o formigonado en ningunha estrutura mentres non o autorice o Director de Obra, ou o facultativo en quen delegue.

#### **a) Execución**

O formigón fabricarase en formigoneiras, ben "in situ" ou en planta, e cumprirá as prescricións establecidas na vixente Instrución.

A posta en obra do formigón realizarase de forma que non perda capacidade nin homoxeneidade nin se disgreguen os elementos compoñentes, quedando prohibido o arroxalo con pá a gran distancia, o distribuílo con angazo, ou facelo avanzar maior percorrido de un metro ó longo dos encofrados.

O formigón en masa estenderase por capas de espesor menor de 25 cm. para a consistencia plástica e de 15 cms. para a consistencia seca, capas que se apisoarán coidadosamente para reduci-las coqueiras e chegar nos formigóns de consistencia seca a que reflúa a auga á superficie. O apisoado coidarase particularmente xunto os parámetros e currunchos do encofrado.

Nos elementos armados, o formigón removerase enérxica e eficazmente, para que as armaduras queden perfectamente envoltas, coidando especialmente os sitios nos que reúna gran cantidade de aceiro, procurando que se manteñan os recubrimentos sinalados para ditas armaduras.

As xuntas de construción disporanse de acordo co establecido na citada Instrución, procurando que o seu número sexa o menor posible. Sempre que se interrompa o traballo, calquera que sexa o prazo de interrupción, cubrirase a xunta con sacos húmidos para protexela dos axentes atmosféricos. Antes de reanuda-lo traballo, tomaranse as medidas necesarias para conseguila boa unión entre o formigón fresco e o xa endurecido. En consecuencia, limparase convenientemente a superficie do encofrado.

O tempo caloroso durante o curado dos formigóns, protexeranse as fábricas nos tres primeiros días dos raios directos do sol, con arpilleira mollada e como mínimo, durante os 7 primeiros días despois do formigonado manteranse tódalas superficies vistas, continuamente húmidas mediante rega. A temperatura da auga empregada na rega non será inferior en máis de 20<sup>o</sup> á do formigón para evita-la produción de gretas para enfriamento brusco.

O formigonado non debe de realizarse en tempo de xeadas.

A execución das obras de formigón controlarase segundo establece a vixente Instrución de acordo co nivel da importancia que a obra requira.

#### **b) Encofrados**

Os encofrados empregados na fabricación do formigón deberán ser axeitados para o fin proposto. En especial terá a rixidez necesaria para soportar sen deformación apreciable os empuxes a que vaian ser sometidos. En todo caso cumprirán o disposto na vixente Instrución.

#### c) Desencofrados

Efectuaranse de acordo co que se preceptúa na vixente Instrución.

### 7.6.2 Outras fábricas.

A execución doutras fábricas, así como de aquelas unidades de obra e operacións non consignadas nestas Normas, levaranse a cabo polo Contratista de acordo coas regras da boa práctica construtiva, co detallado en planos e orzamento, co indicado polo Director de Obra, e co establecido ó respecto no Prego de Prescricións Técnicas Xerais, PG-3, da Dirección de Obra de Estradas e Camiños veciñais.

### 7.6.3 Defectos

Os defectos, deformacións, gretas, roturas, etc. non admisibles a xuízo do Director de Obra, que presenten as obras de fábrica, serán motivo para ordena-la súa demolición coa conseguinte reconstrución, todo elo segundo o inapelable xuízo do Director de Obra.

## 7.7 MEDICIÓN E ABONO DAS OBRAS

### 7.7.1 Normas xerais

O contratista terá dereito á obra que realmente execute, con arranxo ós prezos convidados.

As medicións das obras e dos materiais, efectuaranse de acordo coas unidades establecidas no Cadro de Prezos.

Os traballos aboaranse tomando como base as dimensións fixadas no Proxecto aínda que as medidas de contros boten cifras superiores.

Polo tanto, non serán de abono os excesos de obra que pola súa conveniencia, erros ou outras cousas execute o contratista. Só en caso de que o Director de Obra encargase por escrito maiores dimensións das que figuran en Proxecto, terase en conta a valoración.

### 7.7.2 Escavacións

As escavacións aboaranse polo volume realmente escavado, expresado en m<sup>3</sup>, medido por diferenza entre os perfís do terreo tomados antes de inicia-los traballos e os perfís finais.

### **7.7.3 Terrapléns e recheos**

Os terrapléns e recheos aboaranse polo seu volume ó prezo por metro cúbico que fixou o orzamento. O volume desta unidade medirase despois de executada e consolidada.

### **7.7.3 Tubos de aceiro corrugado e galvanizado**

Os tubos de aceiro corrugado e galvanizado aboaranse pola súa lonxitude medida directamente ó prezo que fixe o orzamento por metro liñal. Estarán incluídas en dito prezo unitario tódalas operacións, medios auxiliares, transporte e colocación, incluso as operacións necesarias de preparación da superficie ou leito do asento.

### **7.7.5 Outras fábricas**

Aboaranse as unidades segundo o valor que no Cadro de Prezos figure para a respectiva fábrica, que sexan realmente executadas, deducidas dos planos do Proxecto ou medidas con arranxo ás modificacións que foran ordenadas por escrito, durante a execución dos traballos polo facultativo Director.

### **7.7.6 Obras especiais: sinais, barreiras, hitos, etc**

As obras especiais serán aboadas por unidades, ós prezos que para as mesmas figuran no Cadro de Prezos, sempre e cando, cumprindo os requisitos indicados na presente Norma e no mencionado Cadro, sexan recibidas satisfactoriamente polo Director da Obra.

## **CAPITULO VIII**

### **TRATAMENTOS SUPERFICIAIS**

#### **8.1 DEFINICIÓN**

Denomínase á aplicación dun ligante bituminoso sobre unha superficie de rodadura, seguida da extensión e apisoado de áridos.

A aplicación consecutiva de dous simples tratamentos superficiais, en xeral de distintas características, denomínase dobre tratamento superficial.

Sobre este tratamento dobre, cando así se determine no Proxecto, ou por decisión do Director da Obra, pódese levar a cabo unha terceira rega que denominaremos de selado.

A execución de cada tratamento inclúe as seguintes operacións.

- Preparación da superficie existente.
- Aplicación do ligante bituminoso.
- Extensión e apisoado do árido.

Mesturas bituminosas en frío ou en quente.

Cumprirán o especificado nos artigos 541 e 542 do vixente Prego de



## Prescricións Técnicas Xerais para Obras de Estradas e Pontes.

### Firmes:

-Rega de imprimación.

Será de aplicación o indicado no artigo 530 PG-3.

-Rega de adherencia.

Será de aplicación o indicado no artigo 531 PG-3.

-Dobres tratamentos superficiais.

Realizaranse de acordo co artigo 502 do PG-3, neste Proxecto faise unha primeira rega con 2 Kg/m<sup>2</sup> de emulsión ECR-2 e 10 litros de grava miúda 6/12, logo tratamento de selado con 1 Kg/m<sup>2</sup> de emulsión ECR-2, e saturada con 5 litros/m<sup>2</sup> de area A. 0/3.

- Mestura bituminosa en quente.

Será de aplicación o que prescribe o artigo 542 do PG-3, tendo en conta as seguintes prescricións:

Tipo de betume: O betume asfáltico será B 60/70, excepto sobre as obras de fábrica que será 40/50.

O árido fino será area procedente de machúqueo.

A calidade do árido groso será de aplicación o que prescribe o artigo 542 do PG-3 coas condicións complementarias seguintes:

O valor de desgaste medido polo ensaio de "Los Ángeles" segundo a norma NLT-149/72 será inferior a 25, na capa de rodadura.

O valor mínimo do coeficiente de pulido na capa de rodadura será de 40 centésimas medido de acordo coas Normas NLT-174/72 e NLT-175/53.

Filler: Será de aplicación o que prescribe o artigo 542 do PG-3 coas seguintes condicións complementarias:

-Execución: a densidade a obter será como mínimo do 97 % da obtida aplicando a fórmula de traballo da compactación prevista no método Marshall, segundo a Norma NLT-159/75.

A produción horaria mínima será de 60 Tn/hora.

A anchura mínima do estendido será a equivalente a un carril de circulación, e a anchura máxima a equivalente a dous carrís de circulación.

A medición e aboamento realizarase segundo o cadro de prezos que figura no Cadro N1 1, medindo e aboando por Tn realmente colocada a mestura bituminosa incluíndo nela os áridos, filler, eventuais adicións e o betume.

De tódolos xeitos o cálculo foi feito unha vez obtidos estes valores por m<sup>2</sup> de aglomerado en quente.

### Mestura bituminosa en frío:

O ligante bituminoso a empregar nas mesturas bituminosas en frío será betume 60/70.

O coeficiente de calidade dos áridos, medido polo ensaio de "Los Ángeles", será inferior a 25.

O coeficiente de pulido acelerado será como mínimo de 45 centésimas para a capa de rodadura.

O índice de laxas deberá ser inferior a 30.

O Filler procederá do machúqueo dos áridos ou será de aportación. A proporción deste último poderá alcanzar o 100 por 100 e será un produto comercial tal como cemento P-350 ou similar.

A mestura do árido groso, árido fino e Filler, nas proporcións establecidas terán un equivalente de area superior ó 45.

Empregarase mestura tipo bituminosa en frío GF-25.

A súa composición granulométrica axustarase ós usos definidos na Táboa 541.1. do Prego de Prescricións Técnicas Xerais PG-3.

O contido do betume residual previsto inicialmente, expresado en tanto por cento en peso total da mestura de áridos e do 4 %.

A fabricación e posta en obra da mestura non se iniciará ata que se estudase e aprobado a súa correspondente fórmula de traballo, a que sinalará a granulometría dos áridos combinados e o tanto por cento en peso total da mestura e áridos a empregar.

Medición e aboamento

A fabricación e posta en obra das mesturas bituminosas en frío medirase por toneladas realmente fabricadas e empregadas na obra.

O prezo da mestura inclúe a preparación da superficie da capa subxacente, ós áridos, o Filler e calquera adición de activantes, así como tódalas operacións auxiliares para deixa-la capa en perfectas condicións, excluindo o betume.

Abonaranse sen distinción de tipo, o prezo unitario correspondente á mestura bituminosa en frío sinalado no Cadro de Prezos nº 1.

## **8.2 MATERIAIS**

### **8.2.1 Ligantes**

Os produtos bituminosos a utilizar terán que estar entre os incluídos na seguinte relación, e que cumpran os requisitos que, para cada un deles, determine o PG3/75 (BOE 7/7/76).

- Alcatráns para estradas: BO 30 , BO 38.
- Betumes asfálticos: B 150/200.
- Betumes asfálticos fluidificados: ECR1 , ECR2.
- Emulsións asfálticas: ECR 1 , ECR 2.

### **8.2.2 Áridos**

#### **8.2.2.1 Condicións xerais**

Os áridos que se utilicen nestes tratamentos procederán do machúqueo e triturado de pedra de canteira ou grava natural contendo un 75%, en peso, de elementos machucados que presenten 2 ou máis caras de fractura.

Estes áridos serán limpos, sólidos e resistentes, de uniformidade razoable, exentos de po ou sucidade.

Se o ligante a utilizar é unha emulsión e os áridos contiveran po, regaranse previamente á súa utilización. En calquera caso, ó proceder á súa extensión, non conterán máis dun 22% de auga libre en betumes, e un 4% en emulsións.

#### 8.2.2.2 Composición granulométrica

O Prego de Prescricións Técnicas Particulares fixará o uso, entre os da Táboa 1, a que deberá axustarse á curva granulométrica do árido groso. para a primeira e segunda aplicacións do árido fino utilizaranse áridos cuxas curvas granulométricas queden comprendidas dentro dos usos M22 e M23 da Táboa 2, respectivamente.

**TÁBOA I**

#### **USOS GRANULOMÉTRICOS DO ÁRIDO GROSO**

Cedazo e tamiz une	Cernido ponderal acumulado (%)			
	M 11	M 12	M 13	M 14
63	100			
50	70-90	100		
40	50-90	65-85	100	
25	25-45	35-55	55-75	100
20	15-35	15-35	35-55	60-80
12.5	0-15	0-15	10-30	20-40
10	-	-	0-15	-
5	0-5	0-5	-	0-10
2.5	-	-	0-5	-
1.25	-	-	-	0-5

**TÁBOA 2**

**USOS GRANULOMÉTRICOS DO ÁRIDO FINO**

Cedazo e tamiz une	Cernido ponderal acumulado	
	M 22	M 23
12.5	90-100	
10	40-75	100
5	5-25	85-100
2.5	0-10	10-40
1.25	0-5	0-10
0.32	-	0-5

**8.2.2.3 Calidade**

O coeficiente de desgaste, medido polo ensaio de Los Ángeles segundo a norma NLT-149/72, ser inferior a trinta.

**8.2.3.4 Forma**

O índice de laxes das distintas fraccións, determinado pola Norma NLT-354/74, será inferior ós límites que a continuación se detallan.

<u>Fracción</u>	<u>Índice de Laxe</u>
40.0 a 25.0 mm.	Inferior a 40
25.0 a 20.0 mm.	" a 35
20.0 a 12.5 mm.	" a 35
12.5 a 10.0 mm.	" a 35
10.0 a 6.3 mm.	" a 35

**8.2.3.5 Adhesividade**

Será suficiente cando a porcentaxe ponderal do árido totalmente envolto, despois do ensaio de inmersión en auga e segundo a Norma NLT-166/63 será superior ó 95%.

**8.3 DOSIFICACIÓN DOS MATERIAIS**

Salvo xustificación en contrario, a dosificación dos materiais, estará comprendida entre os límites que se marcan na táboa 3.

Os pesos do árido que figuran na táboa están baseados en áridos con peso específico de 2,65 grs. por cm<sup>3</sup> e densidades compactas de 2,10 a 1,90 grs. por cm<sup>3</sup>. Se empregan áridos cuxos pesos específicos defiran en máis dunha décima de gramo por centímetro cúbico ( $\pm 0.1$  grs/cm<sup>3</sup>), haberá que multiplica-los pesos polo factor obtido ó dividi-lo peso específico do árido polo tomado como base do cálculo da táboa (2,65 grs/cm<sup>3</sup>).

**TÁBOA III**

Espesor da capa compactada	cm.	10	7,5	5	3,5
Árido Grosso	Tipo	M11	M12	M13	M14
	Kg/M	190-230	145-175	95-115	70-85
10 Extensión ÁRIDO FINO	Tipo	M22	M22	M22	M22
20 Extensión					
	Kg/m <sup>2</sup>	10-12	10-12	10-12	10-12
	Tipo	M23	M23	M23	M23
	K/m <sup>2</sup>	5-7	5-7	5-7	5-7
10 Aplicación LIGANTE BITUMINOSO	Kg/m <sup>2</sup>	7-8	4,5-5,5	3-4	2,5-3,5
20 Aplicación					
	Kg/m <sup>2</sup>	5,5-7	5,5-7	3,5-4,5	2,0-3,0
TOTAL	Kg/m <sup>2</sup>	12,5-15	10-12,5	6,5-8,5	4,5-6,5

As anteriores dosificacións terán que ser consideradas en relación coas condicións de obra. A elección de dotacións e o tipo de ligante a empregar en cada caso, farase tendo en conta, estas condicións, e despois de ter realizado, en obra uns tramos de proba nos que se estudaran o tipo e dotación de ligante en función da súa viscosidade, do estado e características da superficie a tratar, clima, tráfico, áridos, etc.

No caso no que se utilicen ligantes de baixa viscosidade, tales como emulsións, poderase autorizar unha primeira aplicación coa dotación imprescindible para suxeita-lo árido de cobertura, completando a dotación esixida do ligante na segunda aplicación.

#### **8.4 EQUIPO NECESARIO PARA A EXECUCIÓN DAS OBRAS**

##### **8.4.1 Para a aplicación do ligante**

Terá tracción neumática e coa capacidade necesaria para aplica-la dotación do ligante especificada, á temperatura descrita. O dispositivo regador proporcionará unha uniformidade transversal suficiente e deberá permiti-la recirculación en baleiro do ligante.

O equipo estará provisto dun velocímetro, calibrado en M/seg., que poida velo o condutor co fin de mante-la velocidade constante que permite aplicar unha dotación lonxitudinal uniforme.

A bomba de impulsión do ligante accionarase mediante un motor e terá un indicador de presión calibrado en Kg.f./cm<sup>2</sup>. Así mesmo irá provisto dun termómetro para o ligante calibrado en graos centígrados.

##### **8.4.2 Equipo para a extensión do árido**

Utilizaranse estendedoras mecánicas incorporadas a un camión ou autopropulsadas.

##### **8.4.3 Equipo de apisoado**

Pódense utilizar compactores neumáticos ou de lamia metálica cun peso superior a 5 Tm; no último caso deberá garantirse que non se produza a trituración dos áridos.

#### **8.5 EXECUCIÓN DAS OBRAS**

##### **8.5.1 Preparación da superficie existente**

Comprobarase que a superficie sobre a que se vai levar a cabo o tratamento cumpre as condicións de calidade e compactación esixibles á obra correspondente; en caso contrario executaranse os traballos necesarios para conseguilo.

Previa a aplicación do asfalto, eliminarase da rodadura a presenza de elementos contaminantes mediante un varrido mecánico, que no presente proxecto inclúe en limpeza de pavimento.

##### **8.5.2 Primeira aplicación do ligante**

A aplicación do ligante elixido será coa dotación e a temperatura aprobadas polo Director da Obra, de xeito uniforme e evitando a duplicación da dotación nas xuntas transversais de traballo.

A temperatura de aplicación do ligante, será tal que a súa viscosidade estea comprendida entre 25 e 100 seg. Saibot Furol.

### **8.5.3 Primeira extensión e apisoado do árido**

A extensión do árido executarase de xeito uniforme, coa dotación determinada polo Director de Obra, non deixando transcorrer máis de 5 minutos dende a aplicación do ligante; a distribución do árido efectuarase de xeito que se evite o contacto das rodas da extendedora co ligante sen cubrir.

Inmediatamente despois da extensión do árido procederase ó seu apisoado que se executará lonxitudinalmente, comezando polo borde exterior e progresando cara o centro, solapándose cada percorrido co anterior. Este traballo continuarase ata obter unha superficie lisa e estable, debendo quedar rematado antes de media hora, iniciada a extensión.

### **8.5.4 Segunda e terceira aplicación do ligante**

Realizaranse coa dotación e temperatura aprobadas polo Director da Obra, e , no posible, dentro das 24 horas seguintes á construción da capa anterior.

Estes tratamentos, faranse da mesma forma que a descrita pola primeira capa.

### **8.5.5 Segunda ou terceira extensión e apisoado do árido**

Executaranse coa dotación aprobada polo Director da Obra da mesma forma que a primeira xa descrita.

## **8.6 LIMITACIÓNS DA EXECUCIÓN**

Os tratamentos descritos, realizaranse cando a temperatura ambiente, á sombra, sexa superior ós 10°C e non exista probabilidade de precipitacións atmosféricas. Non obstante, se a temperatura ambiente tende a aumentar, podería fixarse en 5°C a temperatura límite inferior.

Non se realizarán tratamentos sobre superficies molladas, a non ser que se utilicen emulsións bituminosas ou ligantes activados.

Sempre que sexa posible, deberá evitarse a acción do tráfico sobre a capa recién executada polo menos nas 24 horas seguintes á súa execución, se elo non fose posible, a velocidade máxima dos vehículos non sobrepasará a de 35 Km/h.

As mesturas bituminosas en frío e quente, cumprirán o especificado nos artigos 541 e 542 do Prego de Prescricións Técnicas Xerais para obras de estradas e pontes.

## **8.7 MESTURAS BITUMINOSAS EN FRÍO**

O ligante bituminoso a empregar nas mesturas bituminosas en frío, será betume 60/70.

O coeficiente de calidade dos áridos, medido polo ensaio de Los Ángeles, será inferior a vinte e cinco (25).

O coeficiente de pulido acelerado será como mínimo de corenta e cinco centésimas (0,45) para a capa de rozadura.

O índice de laxas deberá ser inferior a trinta (30).

O filler procederá de machúqueo dos áridos, ou será de aportación. A proporción deste último poderá alcanza-lo cen por cento (100%) e será un produto comercial tal como cemento P-350 ou similares.

A mestura de árido groso, árido fino e filler, nas proporcións establecidas, terá un equivalente de area superior a corenta e cinco (45).

Empregarase mestura bituminosa en frío tipo GF-25. A súa composición granulométrica axustarase ós usos definidos na táboa 541.1. Do prego de prescricións técnicas xerais PG-3.

O contido de betume residual previsto inicialmente, expresado en tanto por cento (%) en peso total da mestura de áridos, é do catro por cento (4%).

A fabricación e posta en obra da mestura, non se iniciará ata que se estudara e aprobado o seu correspondente fórmula de traballo, a que sinalará a granulometría dos áridos combinados, e o tanto por cento (%), en peso total da mestura de áridos de betume a empregar.

#### **8.8 MEDICIÓN E ABONO**

A preparación da superficie existente considerárase incluída na unidade de obra correspondente á construción da capa subxacente e, polo tanto, non procederá o seu aboamento por separado.

Os ligantes bituminosos aboaranse por tonelada, os áridos por litros e a unidade completa, cando sexa recibido por m2.

### **CAPITULO IX**

#### **PRECAUCIÓN A ADOPTAR DURANTE A EXECUCIÓN DAS OBRAS, OBRIGAS, GASTOS E RESPONSABILIDADES DO CONTRATISTA**

##### **9.1 XENERALIDADES**

Sobre o xa establecido no presente Prego, estará a cargo da contrata o seguinte:

a) O custo de tódolos ensaios e probas nos organismos competentes que a dirección da obra poida solicitar, en todo tempo, sobre os materiais empregados ou vaian a utilizarse na realización da obra. Poderá ordenarse a conservación de mostras no laboratorio que se determine, precintándoas, previa sinatura do Director da Obra e do representante legal da contrata, na forma máis axeitada que garanta a súa autoridade.

b) A observación das Normas prescritas polas leis vixentes, no que se refire á Seguridade Social e seguros de accidentes de traballo e por extensión ás restantes disposicións legais en vigor que teñan aplicación durante o tempo de realización da obra.



c) O abono das correspondentes retribucións ós obreiros, incluíndose nesta os conseguíntes pluses familiares, abonos de traballos extraordinarios ou de días festivos.

En caso de incumprimento das citadas obrigas, e sempre que esta circunstancia fose comprobada pola dirección da obra, ou ben denunciando á inspección de traballo, efectuaranse retencións de garantía ata do 20% das cantidades que no prazo de 5 días aboe o adebedado, sen que por elo poida solicitarse resarcimento de danos ou pagamento de intereses sobre as cantidades retidas.

d) O importe de todos aqueles traballos fotográficos das obras en curso, na cantidade e tamaño que indique a Dirección da Obra.

e) Os sinais de día ou de noite, mediante os axeitados letreiros ou sinais luminosos, nas vías nas que exista un perigo evidente para o tráfico que se desenvolva por elas de acordo coas particulares direccións da Dirección, observando as normas de Policía de Estrada, segundo o vixente Código de Circulación.

f) A construción de pontes, pasarelas, accesos, canles e toda clase de obras provisionais necesarias para conserva-las pasaxes públicas e privadas, así como a continuidade do paso das augas.

g) A custodia nocturna e diúrna das obras.

h) A xestión dos trámites para conseguí-las concesións correspondentes tomas de augas das canles públicas e aboa-los canons que devanditas concesións preceptúan.

i) A reparación dos danos de calquera tipo (excluídas aquelas de forza maior), que teñan lugar nas escavacións, explanacións, aprovisionamento ou en calquera das obras provisionais.

l) O pagamento dos danos que, a consecuencia da execución das obras, se orixinen en propiedades públicas ou privadas, ou a persoas, quedando exentas a Administración e o seu persoal.

m) A adopción de tódalas medidas e atencións necesarias para protexe-la vida e saúde dos obreiros, persoal que pertenza á entidade contratante ou a terceiros. En consecuencia calquera responsabilidade sobre as persoas en caso de accidente, recaerá sobre a empresa adxudicataria.

## **9.2 LIQUIDACIÓN PARCIAL**

Extenderanse Certificacións Parciais da obra executada por mensualidades vencidas. Estas Certificacións teñen o carácter de aboamentos en conta, suxeitadas a variacións e rectificacións que resultan da liquidación final, non supoñendo tampouco nin aprobación nin recepción das obras que comprenden.

A contrata non poderá en ningún caso, alegando retraso nos pagamentos, suspende-los traballos nin reduci-lo ritmo a que obrigue o prazo de execución.

### **9.3 LIQUIDACIÓN XERAL**

Finalizadas as obras, procederá a medir cada unha das unidades de obra que se realizase; o volume ou cantidade de obra medida aplicaráselle prezos unitarios, incluídos no proxecto, ou aqueles contraditorios que a superioridade aprobase e sexan de aplicación. Na edición final, poderá estar presente un representante da contrata, á que se avisará con antelación suficiente para que poida concorrer a este acto.

### **9.4 CESIÓN DE CONTRATO**

A entidade adxudicataria das obras, non poderá ceder en todo ou en parte, o seu contrato, podendo facer axustes persoais, tendo en conta que a citada entidade será responsable de toda a obra executada.

### **9.5 RESCISIÓN DE CONTRATO**

Sobre os casos nos que a vixente lexislación determine a rescisión do contrato establecido, terase en conta o seguinte:

Quedará rescindida a contrata en caso de incumprimento reiterado e abusivo das condicións estipuladas neste prego, perdendo a contrata a fianza e quedando sen dereito a reclamación ningunha, aboándose unicamente a obra executada que estea de recibo.

Será así mesmo, obxecto de rescisión a morosidade deliberada na realización das obras, a falta de observacións nas ordes recibidas e a insubordinación.

A interpretación de tódolos casos de rescisión puideran presentarse, corresponde ó Enxeñeiro Director das Obras.

### **9.6 OBRIGAS DA CONTRATA NON EXPRESADAS NOS ARTIGOS ANTERIORES**

E obriga da entidade adxudicataria das obras a executar en canto sexa necesario para a boa construción e aspecto das obras, aínda que non se atope expresamente determinado nas condicións deste prego, e en todo caso, sen separarse do criterio exposto nestes artigos e da recta interpretación das ordes que o Enxeñeiro Director da obra dispoña.

## **CAPÍTULO X**

### **PAVIMENTOS DE FORMIGÓN PARA VÍAS DE BAIXA INTENSIDADE DE TRÁFICO**

#### **10.1 DEFINICIÓN**

Defínese como pavimento de formigón para vías de baixa intensidade de tráfico, ó constituído por un conxunto de lousas de formigón en masa, separadas por xuntas transversais, que se poñen en obra cunha consistencia tal de formigón, que require o emprego de regra vibrante ou vibradores para súa compactación.

## 10.2 MATERIAIS

### 10.2.1 Cemento

O cemento cumprirá as prescricións da vixente Instrución para a Recepción de Cementos RC-93.

### 10.2.2 Auga

Cumprirá as prescricións do artigo 280 do Prego de Prescricións Técnicas Xerais para Obras de Estradas e Pontes (PG-3) ou normativa vixente.

### 11.2.3 Árido fino

Cumprirá as condicións esixidas sobre os áridos finos, no artigo 610 do Prego PG-3 (apartado 610.2.3.).

### 10.2.4 Árido groso

Cumprirá as prescricións do artigo 610 (apartado 610.2.4) do Prego PG-3 ou substituto.

O tamaño máximo, non será superior a vinte e cinco milímetros (25 mm).

### 10.2.5 Produto de adición

Os produtos de adición, serán de calidade contrastada mediante os oportunos ensaios, debendo cumprí-las normas UNE (dende a 83.281 ata a 83.286, ámbalas dúas incluídas), así como o prescrito no Prego PG-3.

## 10.2.6 Materiais para xuntas

### 10.1.6.1 Materiais para a formación de xuntas en fresco

Poderán utilizarse materiais ríxidos que non absorban auga, cun espesor mínimo de trinta e cinco milésimas de milímetro (0,35 mm), ou tiras de material flexible, lámina delgada de polietileno (plástico) de 0,1 mm. de espesor deberán ser aprobadas polo Director das obras.

### 10.2.6.2 Materiais de recheo en xuntas de dilatación

Deberán cumprí-las esixencias das Normas UNE 7.162 a 7.167. O seu espesor estará comprendido entre quince e dezoito milímetros (15 a 18 mm.)

## 10.3 TIPOS DE FORMIGÓNS PARA PAVIMENTOS

Os tipos de formigóns a empregar, serán definidos mediante a resistencia característica a flexotracción ou á resistencia característica a comprensión, á idade de vinte e oito días (28), ensaiados segundo Normas UNE 83.305 e 83.304 respectivamente.

Os formigóns medidos pola súa resistencia característica a flexotracción, ensaiaranse en probeta prismática de sección cadrada de quince centímetros (15 cm.) de lado e sesenta centímetros (60 cm.) de lonxitude, fabricada e conservada segundo Norma UNE 83.301. Serán dun dos tipos seguintes:

TIPO DE FORMIGÓN

RESISTENCIA CARACTERÍSTICA  
A FLEXOTRACCIÓN  $f_{ckf}$  (Kp/cm<sup>2</sup>)

HP-35 .....	35
HP-40 .....	40

Os formigóns procedentes dunha central de fabricación de formigón preparado. Neste caso queda asegurada unha maior homoxeneidade, poderán ser medidos pola súa resistencia característica a compresión. Estes serán do tipo:

TIPO DE FORMIGÓN

RESISTENCIA CARACTERÍSTICA  
A FLEXOTRACCIÓN  $f_{ck}$  (Kp/cm<sup>2</sup>)

HP-175 .....	175
HP-225 .....	225

#### 10.4 DOSIFICACIÓN DO FORMIGÓN

O formigón a empregar neste proxecto será tipo D-250, cun tamaño máximo de árido de 25 mm.

O peso unitario do total de partículas cernidas polo tamiz UNE 160 um, non será maior de catrocentos cincuenta quilogramos por metro cúbico (450 kg/m<sup>3</sup>) de formigón fresco, incluíndo entre aqueles o cemento e as adicións.

A relación auga/cemento (A/C), non será superior a cincuenta e cinco centésimas (0,55) en ningún caso.

A consistencia medirase de acordo coa Norma UNE 7.103 (Cono de Abrams). O asento estará comprendido entre dous (2) e nove (9) centímetros. No caso de estenderse o formigón cun cono en centímetros, superior ó indicado, será obrigatorio o uso dun aditivo que, cumprindo as prescricións establecidas neste Prego, confírelle ó formigón dita propiedade. O Director da Obra, deberá previamente autoriza-lo uso do mesmo. Poderanse utilizar outros metidos para medir a consistencia do formigón, previa autorización do Director de Obra.

Os aireantes, serán de obrigada utilización en zonas onde se prevían fortes xeadas. A proporción de aireantes, será a suficiente para conseguir unha proporción de aire dentro da masa do formigón, que estea comprendida entre o catro por cento (4%), e o seis por cento (6%), medidos segundo Normas UNE 7.141.

#### 10.5 EXECUCIÓN DAS OBRAS

##### 10.5.1 Preparación da superficie de apoio do formigón

O formigón non se estenderá ata que se comprobe que a superficie sobre a que terá que asentarse, teña a densidade debida e as rasantes indicadas nos planos coas tolerancias establecidas para a unidade de obra correspondente.

Se na dita superficie existen irregularidades que excedan das mencionadas tolerancias, corrixiranse de acordo coa unidade de obra correspondente.

#### **10.5.2 Colocación de encofrados fixos**

Os encofrados serán de gran rixidez e estarán desprovistos de combados, curvaturas, muescas e outros defectos, non podéndose utilizar encofrados defectuosos.

Os encofrados fixaranse ó terreo mediante caravillas para impedir que poidan moverse, tanto lateral como verticalmente.

A lonxitude do encofrado a dispoñer diante do tallo de estendido, será a suficiente para asegurar un formigonado continuo, sen paradas por parte do mesmo.

#### **10.5.3 Posta en obra do formigón**

Antes da posta en obra do formigón, en época seca e calorosa, regarase a superficie de apoio, de forma que quede húmida, pero non encharcada, impermeabilizándoa incluso, mediante unha lámina de plástico, se fora necesario, a xuízo do Director de Obra.

A descarga realizarase asegurándose que non se producirán segregacións dos compoñentes do formigón.

A extensión e posta en obra do formigón, realizarase con máquinas entre encofrados fixos ou con pavimentadoras de encofrados deslizantes.

Cando a posta en obra teña lugar entre encofrados fixos, o formigón distribuirase uniformemente e compactarase e enrasarase convenientemente por medio dunha ou varias regras vibrantes, ou ben mediante un taboleiro calzado con unha pletina pesada que constituirá a superficie de apisoado, rixidizado convenientemente para que conserve a súa forma, e vibrado do formigón previamente, mediante vibradores de agulla.

#### **10.5.4 Realización das xuntas**

##### **10.5.4.1 En fresco**

As xuntas de contracción en fresco, efectuaranse cun coitelo vibrante ou elemento similar aprobado polo Director de Obra, que introducirase ata polo menos un terzo do espesor da lousa. Para asegurar que a fisura se produza pola sección do formigón debilitada e que dita fisura non se peche e se solden as paredes ó fraguar o formigón, a ranura obturarase convenientemente. Para elo, disporase un elemento ríxido (plástico, madeira, fibrocemento, ...) tras retirar-lo coitelo ou un material flexible (lámina delgada de polietileno de 0.1 mm. de espesor) que se introducirá coa coitela, deixándoo introducido ó extraer a mesma.

As posibles irregularidades superficiais producidas por estas operacións, corrixiранse con llana.

Se a regularidade superficial non fose a desexada, o Director de Obra poderá ordena-lo uso de fratasas mecánicas (helicópteros) previos á realización da textura.

#### **10.5.4.2 Por serrado**

As xuntas serradas en frío, deberán executarse tras o curado e unha vez iniciado o fraguado, en canto o formigón o permita, para evita-la aparición de fisuras en outros puntos distintos da xunta de contracción.

O corte realizarase tanto antes, cando as condicións climatolóxicas de temperatura e vento sexan máis adversas.

Será sempre obrigatorio dispoñer dun equipo de serrado de reserva na obra.

O espazamento entre xuntas de contracción, estará comprendido entre 3.5 e 5 metros, non pasando nunca desta distancia máxima. A profundidade do corte será de 1/3 do espesor da lousa.

Se o ancho da calzada supera os 6 metros, deberá executarse xunta lonxitudinal á metade do ancho.

#### **10.5.5 Textura superficial**

Unha vez acabado o pavimento, e antes do comezo do fraguado do formigón, darase, o máis homoxénea posible, unha textura transversal ou lonxitudinal á superficie do pavimento. Esta textura será en forma de estriado, mediante un cepillo de cerdas de plástico ou ranurado mediante "flejes" metálicos ou calquera material ríxido. O Director da Obra, determinará o tipo de textura superficial a empregar.

#### **10.5.6 Curado do formigón. Produtos filmóxenos**

O formigón curarase cun produto filmóxeno, salvo que o Director de Obra autorice o emprego de outro sistema, como poden ser, a cubrición con plásticos, ou manter húmida a superficie mediante pulverización de auga.

O curado do formigón, efectuarase inmediatamente despois da extensión do mesmo. O produto filmóxeno a empregar, será a base de resinas e deberá asegurar unha perfecta retención da humidade. Este produto cumprirá as especificacións do artigo 285 do Prego PG-3, e será aplicado de maneira uniforme, nunha proporción de douscentos gramos por metro cadrado (200 gr/m<sup>2</sup>).

##### **10.5.6.1 DEFINICIÓN**

Defínense como produtos filmóxenos de curado, os aptos para súa aplicación

sobre superficies horizontais e verticais de formigón, con obxecto de retardar-la perda de auga durante o primeiro período de endurecemento e reducir, ó mesmo tempo a elevación de temperatura do formigón exposto ós raios solares. Os produtos comprendidos baixo esta definición, son aptos para ser usados como medio de curado do formigón fresco, e poden ser tamén utilizados para un posterior curado do formigón, despois do desencofrado ou dun curado húmido inicial.

#### 10.5.6.2 CARACTERÍSTICAS

Os produtos filmóxenos de curado, constarán dun pigmento branco finamente dividido, e un vehículo xa mesturados para a súa inmediata utilización sen alteración. O produto presentará un aspecto branco ou metálico uniforme, cando sexa aplicado uniformemente a unha superficie de formigón novo na dosificación especificada.

O produto filmóxeno de curado, será dunha consistencia tal, que poida ser facilmente aplicado por medio dun pulverizador nunha capa uniforme, a unha temperatura superior a catro graos centígrados (41 C).

O produto deberá adherirse ó formigón fresco que fraguase ou endurecido nun grado suficiente para non sufrir deterioros durante a súa aplicación, e tamén ó formigón húmido endurecido, e deberá formar unha película continua cando se aplique na dose especificada. Unha vez seca, a película formada, deberá ser continua, flexible e sen roturas ou buratos visibles, e deberá permanecer intacta polo menos sete días ( 7 d.) despois da súa aplicación. O produto líquido filmóxeno pigmentado, non deberá reaccionar prexudicialmente co formigón; en particular coa auga e os ións de calcio.

O produto filmóxeno de curado, deberá poder ser almacenado sen deterioro durante seis (6) meses como mínimo. O produto non deberá sedimentarse nin formar costras no recipiente, e deberá ser capaz de adquirir unha consistencia uniforme, despois de ser batido moderadamente ou axitado con aire comprimido. Ó ser ensaiada a súa sedimentación a longo prazo, segundo o método ASTM D 1309, o produto terá unha razón de sedimentación non inferior a catro (4).

A composición e ingredientes dos produtos, deberán cumprir coas dúas limitacións seguintes:

- A porción volátil do produto, será un material non tóxico nin perigosamente inflamable.

- A porción volátil conterá ceras naturais ou de petróleo, ou ben resinas. O contido de substancias non volátiles, ensaiarase de acordo coa Normas ASTM D 1644, método A.

O ensaiado segundo a Norma ASTM C 156, non terá unha perda de auga superior a cincuenta e cinco miligramos por centímetro cadrado de superficie (0,055 g/cm<sup>2</sup>) en setenta e dous horas (72 h.)

O produto, ensaiado segundo o método que se indica máis adiante, aparecerá seco ó tacto en menos de catro horas (4 h.). Para iso aplicarase o produto a un taboleiro impermeable, na dose especificada, e se exporá a unha corrente de aire a temperatura de vinte e tres máis menos un grao e sete décimas de grado centígrado (23 1C  $\pm$  1,71C), cincuenta e cinco máis menos cinco por cento (55  $\pm$  5 %) de humidade relativa e a unha velocidade aproximada de



tres metros por segundo (3 m/seg), recorrendo horizontalmente a superficie do taboleiro de ensaio. Ensaiarase a película formada, exercendo unha presión moderada cun dedo. A película considerarase seca, cando non subsista o estado inicial de brandura e viscosidade e a película se manteña firme.

Despois de doce horas (12h.) de ser aplicado, o produto non permanecerá viscoso, nin se adherirá ó calzado deixando pegada cando se camiñe sobre el, nin tampouco proporcionará unha superficie deslizante ó formigón.

#### **10.5.6.3 Limitacións de emprego**

Non se utilizará ningún tipo de produtos filmóxenos de curado, sen a aprobación previa e expresa do Director das Obras.

#### **10.5.6.4 Medición e Aboamento**

A medición e aboamento deste material, realizarase de acordo co indicado na unidade de obra da que forme parte.

### **10.6 CONTROL DA CONSISTENCIA DO FORMIGÓN EN OBRA**

Cada día de formigonado e de cada camión, controlarase a consistencia do formigón. O asento deberá estar comprendido entre dous (2) e nove (9) centímetros, segundo Norma UNE 7.103 (cono de Abrams). A consistencia será o máis homoxénea posible, de forma que unha vez definido o asento, a variación ó longo do día, non será superior a un centímetro ( $\pm 1\text{cm}$ ).

### **10.7 CONTROL DE RESISTENCIA DO FORMIGÓN EN OBRA**

O control da resistencia do formigón, poderá realizarse por rotura de probeta a flexotracción, ou a comprensión no caso de formigóns procedentes dunha central de fabricación de formigón preparado.

#### **10.7.1 Control da resistencia a flexotracción**

Cada día de formigonado determinarase a resistencia de dúas amasadas diferentes. A resistencia da cada amasada, virá expresada polo valor medio da resistencia a flexotracción de dous probetas prismáticas (15 x 15 x 60 cm), fabricadas e conservadas de acordo coa Norma UNE 83.301.

A partir do valor mínimo  $f_{\min}$  das catro (4) resistencias a flexotracción de un día calcularase o valor da resistencia característica estimada a flexotracción  $f_{\text{est}}$ .

$$f_{\text{est}} = 0,96 f_{\min}$$

Se  $f_{\text{est}}$ , é maior ou igual que  $f_{\text{ckf}}$ , considerarase aceptable a resistencia do formigón posto en obra, durante o día considerado.

Se se desexan efectuar máis ensaios, seguirase o Prego PG-3.



#### **10.7.2 Control de resistencias a compresión**

O control de resistencias a compresión, deberá efectuarse de acordo co prescrito na Instrución para o Proxecto e a Execución de Obras de Formigón en Masa ou Armado EHE-99.

#### **10.8 CONTROL DO ESPESOR DO PAVIMENTO**

O espesor que figurará no Proxecto, considerárase mínimo, e en ningún caso se admitirá como espesor medio.

#### **10.9 LIMITACIÓNS DA EXECUCIÓN**

Interromperase o formigonado, sempre que chuvia cunha intensidade tal, que poida provoca-la perda de textura do formigón fresco, ou deformacións nos bordes das lousas.

Non se permitirá o estendido con temperaturas superiores a trinta graos Celsius (+ 30<sup>o</sup> C), nin inferiores a dous graos Celsius (+ 2<sup>o</sup> C), a menos que se adopten precaucións que deberán ser previamente aprobadas polo Director de Obra.

#### **10.10 APERTURA Ó TRAFICO**

O pavimento poderá abrirse ó tráfico lixeiro, ós tres (3) días da súa extensión e curado. O tráfico pesado poderá circular ós sete (7) días da extensión do formigón. En todo caso aconsellase, non abrir ó tráfico xeral o pavimento de formigón ata que non transcorresen polo menos sete (7) días dende a súa execución.

#### **10.11 MEDICIÓN E ABOAMENTO**

As medicións, realizaranse sobre os planos.

O pavimento de formigón, completamente terminado, medirase e abonarase por metros cúbicos (<sup>m<sup>3</sup></sup>) realmente construídos.

As xuntas, se se serran, mediranse e abonaranse por metros (m.). En caso de realizarse en fresco, o seu aboamento considerárase incluído dentro do prezo de m<sup>3</sup> de formigón.

#### **10.12 ANEXO**

O resto de operacións que non figuran neste Prego, cumpriranse seguindo o Prego de Prescricións Técnicas Xerais para Obras de Estradas e Pontes PG-3, ou normativa vixente que o substitúa.

## **CAPÍTULO XI**

### **SINAIS DE CIRCULACIÓN**

#### **11.1 DEFINICIÓN**

Defínense como sinais de circulación as placas debidamente sustentadas, que teñen por misión advertir, regular e informar ós usuarios en relación coa circulación ou con os itinerarios.

Constan dos elementos seguintes:

- Placas.
- Elementos de sustentación e ancoraxe.

#### **11.2 ELEMENTOS**

##### **11.2.1 Placas**

As placas terán a forma, dimensións cores e símbolos, de acordo co prescrito na O.C.8.1.I.C. de 15 de xullo de 1962, coas adicións e modificacións introducidas legalmente con posterioridade.

Construiranse con relevo de dous e medio (2,5) a catro (4) milímetros de espesor as orlas exteriores, símbolos e inscricións dos seguintes sinais.

- As de perigo de dimensións estándar, de setecentos (700) ou novecentos (900) milímetros de lado.

- Os sinais preceptivos de dimensións estándar, é dicir as de seiscentos (600) e catrocentos (400) milímetros de diámetro e as de "Stop" de seiscentos (600) e novecentos (900) mm. de distancia entre lados opostos.

- As frechas de orientación, sinais de confirmación e sinais de situación con letras maiúsculas de tamaños estándar, con alturas de letras de cen (100), cento cincuenta (150) e douscentos (200) milímetros.

##### **11.2.2 Elementos de sustentación e ancoraxe**

Os elementos de sustentación e ancoraxe deberán unirse ás placas mediante parafusos ou abrazadeiras, sen que se permitan soldaduras destes elementos entre si coas placas.

#### **11.3 MATERIAIS**

##### **11.3.1 Placas**

As placas a empregar en sinais, estarán constituídas por chapa branca de aceiro doce de primeira fusión, de dezaoto décimas de milímetro (1,8 mm.) de espesura, admitíndose, neste espesor, unha tolerancia de dúas décimas de milímetro ( $\pm 0,2$  mm.).

Poderán utilizarse tamén outros materiais que teñan, polo menos, as mesmas calidades que a chapa de aceiro en canto a aspecto, duración e resistencia á acción dos axentes externos. Sen embargo, para o emprego de todo material

distinto á chapa de aceiro, será necesaria a autorización expresa da Administración.

#### **11.3.2 Elementos de sustentación e ancoraxe**

Os elementos de sustentación e ancoraxe para sinais, estarán constituídos por aceiro galvanizado.

Poderán utilizarse tamén outros materiais que teñan, polo menos, as mesmas calidades que o aceiro en canto a aspecto, duración e resistencia á acción dos axentes externos. Sen embargo, para o emprego de todo o material distinto ó aceiro, será necesaria autorización expresa da Administración.

#### **11.3.3 Elementos reflectores para sinais**

Tódolos materiais que se utilicen para facer reflexivas as sinais, deberán ter sido previamente aprobados polo Director das Obras.

#### **11.3.4 Pinturas**

Cumprirán o especificado en:

- Artigo 271 do PG 3 "Pinturas de cromato de cinc - óxido de ferro, para imprimación anticorrosiva de materiais férreos".
- Artigo 273 do PG 3 "Esmaltes sintéticos brillantes para acabado de superficies metálicas".
- Artigo 279 do PG 3 "Pinturas para imprimación anticorrosiva de materiais férreos a empregar en sinais de circulación".

### **11.4 FORMA E DIMENSIÓNS DOS SINAIS**

A forma e dimensións dos sinais, tanto ó que se refire ás placas, como ós elementos de sustentación e ancoraxe, serán as indicadas nos planos e Prego.

### **11.5 CONSTRUCCIÓN DAS PLACAS**

#### **11.5.1 Estampación da chapa**

Salvo prescripción en contrario, as chapas que se utilicen para a fabricación de placas, non poderán ser soldadas; e construíranse cun reforzo perimetral formado pola propia chapa dobrada noventa graos sexaxesimais (90°). Dito reforzo terá un ancho de vinte e cinco milímetros e medio ( $\pm 2,5$  mm).

#### **11.5.2 Limpeza da superficie**

Comprenderá todos aqueles procesos que deixen a superficie metálica suficientemente limpa e rugosa. Isto poderá conseguirse mecanicamente, ou pola acción de axentes químicos.

Se non se especifica no Prego, de modo concreto, o sistema que se ha de aplicar para limpar a superficie metálica, escollerase o método ou a combinación deles máis adecuada, en consonancia coa natureza e grao de alteración que presente a peza.

Cando se apliquen axentes químicos para limpa-la superficie metálica, antes

de continua-las etapas posteriores de protección, será necesario lavar a fondo a superficie tratada.

Salvo que o Director o autorice expresamente, prohíbese o emprego de ácido sulfúrico e clorhídrico como axentes de limpeza de aquelas zonas da peza que presenten xuntas ou entrantes e saíntes, dos que posteriormente a eliminación do ácido, se faga con dificultade.

No proceso mecánico, de aplicación exclusiva a superficies de metais férreos, utilizarase o chorro de area, granalla de aceiro, ou calquera outro método que fose previamente aprobado polo Director.

Cando sexa necesario, este proceso irá precedido dun tratamento da peza co fin de obter unha superficie libre de graxa. Despois do tratamento mecánico, limparase a superficie, para elimina-lo po ou partículas metálicas que puidesen quedar adheridas.

Como axentes químicos para limpa-la superficie, poderán empregarse, entre outros disolventes, solucións alcohólicas de ácido fosfórico e emulsións e solucións alcalinas quentes; estas ultimas, de aplicación exclusiva sobre superficies de metais férreos.

#### **11.5.3 Lavado**

Co obxecto de elimina-los produtos químicos utilizados na limpeza do metal, realizarase un lavado a fondo das pezas metálicas. A tal fin, utilizarase auga limpa corrente, ou ben meterase a peza nun recipiente con auga que se estea renovando constantemente. No último lavado, engadirase á auga unha pequena cantidade de ácido crómico, ou unha mestura de ácido crómico e fosfórico, de forma tal que o PH da solución estea comprendido entre dous (2) e catro (4).

#### **11.5.4 Secado**

Finalizadas as operacións de lavado, deberá someterse a peza a un proceso de secado. Coidarase de modo especial que o secado alcance ás fendeduras e xuntas que poida presenta-la peza.

#### **11.5.5 Comprobación da ausencia de aceites e graxa**

Despois de limpa-la superficie metálica polo procedemento elixido, e unha vez lavada e seca, comprobarase que dita superficie estea totalmente exenta de aceite, cera e graxa.

#### **11.5.6 Comprobación da ausencia de álcalis e ácidos fortes**

Despois de limpa-la superficie metálica polo procedemento elixido, e unha vez lavada e seca, o PH da solución obtida ó molla-la superficie da mostra con auga destilada, estará comprendido entre dous (2) e catro (4).

### 11.5.7 Preparación da superficie metálica

Comprenderá aqueles procesos que teñen por finalidade aumenta-la adherencia do recubrimento protector á base metálica, mediante a aplicación dun recubrimento previo, que por si só non constitúe unha protección de carácter permanente. Poderá conseguirse por calquera dos procedementos seguintes:

#### 11.5.7.1 Fosfatado

Este procedemento estará indicado para superficies de ferro, aceiro e aceiro galvanizado; e consistirá na aplicación dun recubrimento cristalino constituído por fosfatos.

Cando se utilice este proceso, será necesario que o fabricante detalle se o procedemento que vai seguir é o da inmersión ou o de pulverización; indicando o tempo de duración do proceso, temperatura, PH, así como os produtos químicos que ha de utilizar, e a concentración dos mesmos. Aceptada a proposta que parte do Director, non se permitirá ningunha modificación no sistema a empregar, sen que previamente teña sido consultado o fabricante e admitida polo Director. As indicadas aceptacións non implicarán unha garantía do comportamento do material.

A capa de fosfatado será continua, de textura uniforme e de cor gris ou negro. O seu aspecto non será moteado, nin presentará manchas brancas. Non se admitirán as pezas que presenten manchas marróns ou alaranxadas, causadas polo lavado con ácido crómico; ou non posúan uniformidade de cor debido ó tratamento térmico, á composición do metal base, ou ó proceso do traballo en frío de dito metal.

O peso mínimo por unidade de área da capa de fosfatado será de dezaseis centésimas de miligramo por centímetro cadrado ( $0,16 \text{ mg/cm}^2$ ), se a aplicación da mesma se fai a pistola; e de trinta e dúas centésimas de miligramo cadrado ( $0,32 \text{ mg/cm}^2$ ), cando se leve a cabo polo método de inmersión.

#### 11.5.7.2 Imprimación fosfatante de butiral-polivinilo

Este procedemento estará indicado para superficies metálicas de ferro, aceiro, e cinc; e moi especialmente para aluminio, magnesio e as súas aliaxes; e consistirá na aplicación dun recubrimento constituído por unha resina de butiral-polivinilo pigmentada con cromato de cinc e mesturada cunha solución alcohólica de ácido fosfórico.

A imprimación fosfatante de butiral-polivinilo deberá estar integrada por dous (2) compoñentes, que se subministrarán por separado. Un deles estará constituído por unha pintura de cromato de cinc e resina de butiral-polivinilo; e ou outro por unha solución alcohólica de ácido fosfórico. Estes compoñentes almacenaranse en envases hermeticamente pechados, a temperaturas comprendidas entre cinco graos centígrados ( $51^\circ \text{C}$ ) e trinta e dous graos centígrados ( $321^\circ \text{C}$ ).

Para a súa aplicación será necesario mesturar os dous compoñentes, na proporción de catro (4) volumes de pintura de cromato de cinc e resina de butiral-polivinilo por un (1) volume de solución alcohólica de ácido fosfórico. Primeiramente, o compoñente pigmentado axitarase cunha espátula

apropiada, ata conseguir unha perfecta homoxeneidade; tendo en conta que este material ten marcada tendencia a depositarse no fondo dos envases. Esta operación deberá realizarse no seu propio recipiente. De seguido, verterase o compoñente ácido sobre o compoñente pigmentado, axitando continuamente ata que a mestura quede homoxénea.

Unha vez preparada a mestura, o material estará en condicións de uso a brocha ou a pistola; e deberá ser aplicado dentro das catro horas (4 h) seguintes.

A aplicación da imprimación fosfatante de butiral-polivinilo poderá realizarse sobre superficies húmidas; pero non sobre superficies molladas, ou en tempo chuvioso. Esta imprimación non deberá aplicarse nunca sobre superficies metálicas que fosen anodizadas, fosfatadas, ou sometidas a calquera outra clase de tratamento químico de superficie; e soamente se aplicará sobre superficies limpas, desoxidadas e desengraxadas.

A superficie metálica deberá verse a través da película; podendo observarse un colorido distinto, que dependerá da clase de material metálico sobre a que se aplicase. A película deberá ser lisa, e estar exenta de graos e outras imperfeccións.

#### **11.5.8 Aplicación das diversas capas de pintura**

As capas de pintura aplicaranse despois do tratamento da superficie, e antes de que presente manchas ou mostras de oxidación. No momento de aplicalas, a temperatura da peza metálica será a conveniente para que a película seca de pintura presente boa adherencia e non se formen ampolas.

#### **11.5.9 Adherencia da película seca de pintura**

Ensaiaada a película seca de pintura, os bordes das incisións quedarán ben definidos, sen que se formen dentes de serra. Non será fácil separar un anaco de película de pintura do soporte metálico ó que fose aplicada, de acordo coa Norma MELC 12.92.

#### **11.5.10 Resistencia á inmersión en auga da película seca de pintura**

Examinarase a probeta inmediatamente despois de sacada do recipiente con auga a vinte e tres graos centígrados (23<sup>o</sup> C), onde permaneceu somerxida durante vinte e catro horas (24 h).

Serán rexeitadas aquelas pinturas que, nunha superficie de cento cinco centímetros cadrados (105 cm<sup>2</sup>), presenten algún dos seguintes defectos:

- Unha ampola de máis de cinco milímetros (5mm) de diámetro, ou máis de unha ampola de tres milímetros (3 mm) de diámetro.
- Máis de dous (2) liñas de ampolas.
- Dez (10) ou máis ampolas dun diámetro menos de tres milímetros (3 mm).

#### **11.5.11 Resistencia ó ensaio de néboa salina da película seca de pintura**

Realizado o ensaio durante o número de horas fixado na especificación da

pintura, non se observarán na película seca rebrandecementos, ampolas, nin elevacións dos bordes na liña trazada na pintura, superiores a tres milímetros (3 mm).

Rexeitaranse tódolos recubrimentos que presenten, nunha superficie de ensaio de trescentos centímetros cadrados ( $300\text{ cm}^2$ ), máis de cinco (5) ampolas de diámetro superior a un milímetro (1 mm). Se a superficie de ensaio é inferior á indicada, o número de alteracións permisibles será proporcionalmente menor.

## **11.6 CONSTRUCCIÓN DOS ELEMENTOS DE SUSTENTACIÓN E ANCORAXE**

### **11.6.1 Xeneralidades**

Os elementos de sustentación e ancoraxe para sinais a empregar en estradas serán postes de chapa de aceiro, ménsulas compostas de perfís normais de aceiro, varandas de tubo de aceiro, ou calquera outro sistema que se especifique nos Planos e Prego de Prescricións Técnicas Particulares.

### **11.6.2 Galvanizado**

Os elementos de sustentación e ancoraxe, unha vez mecanizados, galvanizaranse por inmersión en quente nun baño de cinc fundido.

## **11.7 RECEPCIÓN DOS ELEMENTOS METÁLICOS GALVANIZADOS**

### **11.7.1 Clasificación e designación dos revestimentos**

A clasificación dos revestimentos galvanizados en quente realizarase de acordo coa masa de cinc depositada por unidade de superficie. Empregarase como unidade o gramo por decímetro cadrado ( $\text{g/dm}^2$ ), que corresponde, aproximadamente, a un espesor de catorce (14) micras.

Na designación do revestimento farase mención expresa de "galvanización en quente", e a continuación darase o número que indica a masa de cinc depositada por unidade de superficie.

### **11.7.2 Materiais**

#### **11.7.2.1 Metal base**

Os aceiros ou fundicións que se utilicen na fabricación de postes metálicos cumprirán coas prescricións que se indican nas Normas UNE 36.003, UNE 36.080, UNE 36.081 e UNE 36.082, respectivamente.

#### **11.7.2.2 Cinc**

Para a galvanización en quente utilizaranse lingotes de cinc bruto de primeira fusión, cunhas características que respondan ó indicado a tal fin na Norma UNE 37.302.

### **11.7.3 Características do recubrimento**

#### **11.7.3.1 Aspecto**

O aspecto da superficie galvanizada será homoxéneo e non presentará ningunha descontinuidade na capa de cinc. Naquelas pezas nas que a cristalización do recubrimento sexa visible a simple vista, comprobarase que aquela presenta un aspecto regular en toda a superficie.

#### **11.7.3.2 Adherencia**

Non se producirá ningún desprendemento do recubrimento ó somete-la peza galvanizada ó ensaio de adherencia indicado na Norma MELC 8.06a.

#### **11.7.3.3 Masa de cinc por unidade de superficie**

Realizado o ensaio de acordo co indicado na Norma MELC 8.06a, o recubrimento aparecerá continuo e o metal base non se porá ó descuberto en ningún punto despois de ter sido sometida a peza a cinco (5) inmersións.

### **11.8 MEDICIÓN E ABOAMENTO**

As placas para sinais de circulación aboaranse por unidades realmente colocadas en obra.

Os elementos de sustentación para sinais, incluídos os ancoraxes, aboaranse por unidades realmente colocadas en obra.

## **CAPÍTULO XII**

### **BARREIRAS DE SEGURIDADE**

#### **11.1 DESCRICIÓN E MATERIAIS**

A barreira de seguridade terá perfil dobre onda modelo estándar ASSHO-M-180-60, será de dobre flexe de aceiro laminado en quente de 3 mm. con tolerancias puntuais de  $\pm 0,3$  mm. que afecten como máximo, a menos do 10 % da superficie total.

O peso mínimo por metro liñal antes de galvanizarse, será de 11 Kg. e o galvanizado realizarase en quente con 680 gr. de cinc por metro cadrado e cara.

A barreira estará formada por elementos de 4.318 mm. de lonxitude efectiva e 470 mm. de anchura, solapándose 318 mm cada dúas contiguas, de mod que quede unha distancia entre os eixes de dous postes consecutivos de 4000 mm. En certos casos que se indican nos planos e medicións, os postes poden estar separados 2.000 mm. e incluso distancias menores, para o que os tramos



correspondentes deberán leva-los orificios necesarios.

As características do perfil dobre onda serán as seguintes:

S	Ix	Iy	Rx	Ry	Ry
4,1 cm <sup>2</sup>	13,1 cm <sup>4</sup>	10,5 cm <sup>4</sup>	85,5 cm <sup>3</sup>	25,2 min.	25,7 max

Os parafusos para solape dos elementos entre si, e os pernos para a suxeición destes ós postes serán de aceiro galvanizado. Serán de 16 mm. de diámetro de cana e 34 mm. de diámetro de cabezas, paso métrico. As roscas serán hexagonais tipo DIN e as arandelas, circulares na unión entre bandas e rectangulares de 85 x 35 mm., como mínimo entre as bandas e o separador.

#### 11.1.1 Ensaio de tracción

Sometidos os perfís e terminais ó ensaio de tracción no sentido da súa dimensión maior, deberán ter unha resistencia mínima de trinta e seis mil quilogramos (36.000 Kg), con alongamento do doce por cento (12 %).

#### 11.1.2 Ensaio de flexión

Os perfís de catro con trescentos dezaioito metros (4,318 m.) de lonxitude, con apoios separados catro metros (4 m) e sometidos a un ensaio de flexión con cargas aplicadas no centro da luz e sobre unha superficie de oito centímetros cadrados (8 cm<sup>2</sup>), deberá ter as seguintes frechas máximas ó ensaiarse coa carga aplicada na cara anterior e posterior.

	Ondulación cara arriba		Ondulación cara abaixo	
Cargas en Kg.	680	900	550	720
Frechas max. en mm.	70	140	70	140

Dos perfís empalmados e coa carga aplicada no empalme, deberán comportarse igual que nos perfís separados.

Na execución de ditos ensaios, seguiranse as Normas UNE 7184 e 7185.

Os postes serán de perfil de aceiro IPN 12 de 100 mm. de lonxitude nas pontes, e 1.250 ó 1.700 mm. no resto do trazado, segundo vaian empotrados en macizos de formigón ou fincados no terreo respectivamente. A cantidade de cinc no galvanizado, será de 680 gr/m<sup>2</sup> (MEL 806.a).

Tódolos elementos da barreira de seguridade, incluso pezas separadoras, postes e parafusería, estarán galvanizados, a galvanización será de inmersión (en quente).

Os terminais en "cola de pez", terán similares características de espesor e de galvanizado en quente.

As trades e cortes que se realicen na chapa, deberán facerse antes do

galvanizado.

O formigón que se utilice na cimentación dos postes, terán unha resistencia característica de  $150 \text{ Kg/cm}^2$ , e as dimensións dos dados de cimentación, serán os que figuran nos planos.

#### 11.3.2. **Execución**

A barreira de seguridade, colocarse fóra do borde exterior da beiravía, separada desta a distancia que permita a prolongación horizontal da explanación, a continuación de dito borde de beiravía, e sempre diante de posibles obstáculos, tales como columnas de alumado, postes de sinais, etc. Sen embargo esta distancia será uniforme ó longo de todo o tramo de estrada con sección sensiblemente igual, exceptuando os posibles abocinamentos do principio do tramo, ou dalgũa obra de fábrica. Cando o noiro do terraplén comece no borde exterior da beiravía, a barreira de seguridade deberá colocarse en dito borde exterior.

As barreiras de seguridade colocaranse superpostas, tendo en conta o sentido da circulación, quedando ben tensados e seguindo a rasante da estrada. Non se permitirán desvíos visibles de paralelismo en sentido horizontal, nin vertical. Os desvíos verticais, non serán en ningún caso superiores a un centímetro (1cm) en máis ou en menos. A altura de colocación, será a indicada nos planos, e tomarase como referencia o nivel do pavimento na parte exterior da beiravía.

Os extremos iniciais de cada tramo de barreira de seguridade, prolongaranse ata quedar empotrados nun macizo de formigón, escavado na plataforma da explanación sen sobresaír desta, o embebido no terreo colindante.

O contratista deberá pintar en caracteres negros, encima do galvanizado, ó dorso de polo menos un elemento, de cada tramo independente de barreira de seguridade, unha inscrición co nome de dita Empresa e o mes e o ano da súa colocación.

#### 11.3 **ENSAIOS**

Os inspectores nomeados pola Administración terán libre acceso ás plantas de fabricación das barreiras de seguridade e poderán tomar en calquera momento, mostras dos elementos que consideren necesarios, para enviar a analizar ós laboratorios por eles elixidos, podendo controlar cada fase de execución da forma que crean máis conveniente.

En caso de que as barreiras de seguridade no seu conxunto, ou algúns dos seus elementos, non cumpran as condicións esixidas neste Prego, o Director das Obras, poderá rexeitalas total ou parcialmente.

#### 11.4 **MEDICIÓN E ABOAMENTO**

As barreiras de seguridade aboaranse por metros liñais, tendo en conta que se medirán sen ter en consideración os solapes, é dicir, cada elemento de

4,320 metros de lonxitude, consideraranse de 4,00 metros a efectos de medición e aboamento. A estes efectos, consideraranse igualmente os tramos curvos, sen facer distinción pola forma.

Nas unidades de obra que inclúen escavación, considérase incluído no seu prezo o custe do transporte dos produtos de escavación, se fose necesaria, ó vertedoiro que indique o Director das Obras.

Os prezos inclúen tódolos materiais e traballos necesarios para a total e completa execución da unidade, incluso formigón en ancoraxes, parafusería, postes e captafaros, separadores, así como a parte correspondente de terminais de "cola de pez" etc., que non serán obxecto de aboamento por separado.

A Estrada, 6 de setembro de 2013

Enxeñeiro Técnico Municipal

Ramón Brea Villaverde



