



AJUNTAMENT DE COSTITX

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE MURO DE  
CONTENCIÓN EN EL CARRER  
DE SA GARRIGA (T.M. COSTITX)



ANDRÉS TORRES PADROSA, ICCP

OCTUBRE 2020



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,  
CANALES Y PUERTOS.  
**BALEARES**

| Expediente    | Fecha      |
|---------------|------------|
| 2020/03349/01 | 19/10/2020 |

**VISADO**



AJUNTAMENT DE COSTITX

*Proyecto constructivo de muro de contención en el carrer de Sa Garriga (T.M. Costitx)*

## DOCUMENTO Nº1. MEMORIA

|                                                                                       |                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
|  |                   |
| COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,<br>CANALES Y PUERTOS.<br><b>BALEARES</b>            |                   |
| Expediente                                                                            | Fecha             |
| <b>2020/03349/01</b>                                                                  | <b>19/10/2020</b> |
| <b>VISADO</b>                                                                         |                   |



## 1. Antecedentes y objeto del proyecto

El presente proyecto ha sido encargado por el Ayuntamiento de Costitx y tiene como objeto el definir las actuaciones a realizar en el carrer de Sa Garriga. El muro se sitúa en la parcela 516 del polígono 1 con referencia 07017A001005160001KG.

Las actuaciones consisten en la ejecución de muros de gravedad de hormigón con forro de piedra, el fresado y repavimentación de una zona fisurada y deteriorada, y la instalación de barreras de seguridad mixtas de madera y metal.

## 2. Estado actual y problemática

Actualmente este tramo presenta la siguiente problemática:

- El talud de la carretera se encuentra muy deteriorado y presentan un riesgo de movimientos del terreno. Se observan restos de un antiguo muro de contención muy antiguo que están en muy mal estado, lo que agrava aún más el problema.
- Se observan fisuras del firme y ligeros asentamientos, probablemente causado por un movimiento de tierras a causa de una falta de contención del terreno. Este problema podría provocar salidas de la vía y otros accidentes de circulación, por lo que es necesario evitarlo
- Las barreras de seguridad se instalarán debido a que existe un desnivel importante entre la rasante de la carretera y el terreno natural situado en el margen derecho de la carretera, con la gravedad que puede implicar que un vehículo se salga de la calzada.

## 3. Descripción de la solución proyectada

Con objeto de solucionar la problemática anteriormente mencionada, en el presente proyecto se han previsto las siguientes actuaciones:

- **Muros de contención** en ménsula de hormigón armado y con forro de mampostería de piedra caliza.

El muro proyectado tendrá una altura aproximada de 3 metros y una longitud total de 20 metros. La zapata sobre la que se ejecutará el muro será de 0,4 m de espesor y 1,9 metros de anchura. El espesor de la piedra caliza será en todos los casos de 0,3 m. La zapata se ejecutará sobre una capa de hormigón de limpieza de 10 cm de espesor.

Se ejecutará también un relleno de grava de 60 cm entre el muro de hormigón y el terreno natural, que actuará como material drenante.

Para su ejecución será necesario, en primer lugar un desbroce de la zona afectada, y, a continuación, la excavación de tierras hasta llegar a la cota del hormigón de limpieza.



- Reparación del arcén. Se ha previsto la ejecución de una capa de hormigón de limpieza para homogeneizar el arcén.
- Colocación de barrera de seguridad mixta de madera y metálica.

#### 4. Hipótesis de cálculo

El sistema de contención previsto está formado por un muro en ménsula de hormigón armado HA-30 y acero B500S.

La obtención de los datos geotécnicos se ha basado en un informe geotécnico adjuntado en el anejo nº 3 realizado en agosto del 2018 para la construcción de un polideportivo en la parcela anexa al muro objeto de este proyecto.

En el informe geotécnico se describen tres estratos con las siguientes características:

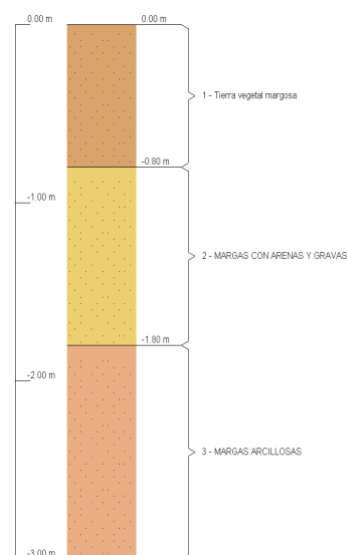
- Tierra vegetal margosa de entre 0,4 y 0,8 metros de profundidad.
  - Ángulo de rozamiento interno:  $25^\circ$
  - Cohesión:  $0,00 \text{ T/m}^2$
  - Densidad:  $1,9 \text{ T/m}^3$
- Margas con arenas y gravas hasta una profundidad de 1,8 – 3,2 metros.
  - Ángulo de rozamiento interno:  $30^\circ$
  - Cohesión:  $1,00 \text{ T/m}^2$
  - Densidad:  $2,00 \text{ T/m}^3$
- Margas arcillosas de expansividad media.
  - Ángulo de rozamiento interno:  $28^\circ$
  - Cohesión:  $1,00 \text{ T/m}^2$
  - Densidad:  $2,00 \text{ T/m}^3$

El estrato tipo considerado es el siguiente:

- 0,00 – 0,8 → Tierra vegetal Margosa
- 0,8 – 1,8 → Margas con arenas y gravas
- 1,8 – ... → Margas arcillosas

El valor de sobrecarga considerado en la coronación del muro es de  $1,0 \text{ Tn/m}^2$ , equivalente a tráfico rodado pesado.

No se ha considerado la presencia del nivel freático. En cualquier caso, se ha previsto la ejecución de mechnales para la evacuación de posible agua de infiltración en el trasdós.







No se han tenido en cuenta las presiones transmitidas al terreno ni el deslizamiento pésimo, por carecer de datos suficientes para su cálculo.

## 5. Plazo de ejecución

Se estima que las obras descritas en el presente proyecto se puedan realizar en el plazo de dos meses.

## 6. Gestión de residuos

Para conseguir una mejor gestión de los residuos generados en la obra de forma que se facilite la reutilización, reciclaje o valoración y para asegurar las condiciones de higiene y seguridad que se requiere en el artículo 5.4 del Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Todos los detalles referentes a la gestión de residuos se detallan en el Anexo nº 3. Gestión de residuos.

## 7. Estudio de seguridad y salud

El Real Decreto 1627/1.997 de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, establece en el apartado 2 del Artículo 4 que en los proyectos de obra no incluidos en los supuestos previstos en el apartado 1 del mismo Artículo, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio Básico de Seguridad y Salud.

En el presente proyecto, se cumplen todos los requisitos:

- El Presupuesto de Ejecución por Contrata (PEC) es inferior a 450.000
- La duración estimada de la obra no es superior a 30 días o no se emplea en ningún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente
- El volumen de mano de obra estimada es inferior a 500 trabajadores-día (suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra)
- No es una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas

Como no se da ninguno de los supuestos previstos en el apartado 1 del Artículo 4 del R.D. 1627/1.997 se incluye el correspondiente Estudio básico de Seguridad y Salud en el Anejo nº2.



## 8. Ensayos a la recepción de materiales

Será a cargo del contratista el abono de los ensayos hasta un valor correspondiente al 1% del presupuesto.

## 9. Cumplimiento del reglamento general de la ley de contratos de las administraciones públicas

El proyecto cumple el requisito de obra completa y puede ser entregada al uso público, en el sentido que pretende el artículo 125 del Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de contratos de las administraciones públicas.

## 10. Revisión de precios

No podrá exigirse la revisión de los precios de las obras definidas en presente proyecto al ser el plazo de ejecución inferior a dos (2) años.

## 11. Obra completa

De acuerdo con el Artículo 125 del Reglamento General del Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, se manifiesta expresamente que el Proyecto se trata de OBRA COMPLETA en el sentido de que es susceptible de ser entregada al uso público, sin perjuicio de las modificaciones que puedan ser introducidas a posteriori.



## 12. Presupuesto

El presupuesto base de licitación de las obras se obtiene por la adición al Presupuesto de Ejecución Material (P.E.M.) de los gastos generales (13% del P.E.M.), el beneficio industrial (6% del P.E.M.) y el IVA (21% de la suma de P.E.M. + G.G. + B.I.).

|                                       |                  |
|---------------------------------------|------------------|
| Presupuesto de Ejecución Material     | 18.328,97        |
| Gastos Generales (13%)                | 2.382,77         |
| Beneficio industrial (6%)             | 1.099,74         |
| I.V.A (21%)                           | 4.580,41         |
| <b>SUBTOTAL</b>                       | <b>26.391,88</b> |
| Gestión de residuos                   | 228,86           |
| IVA gestión de residuos (10%)         | 22,89            |
| <b>Presupuesto Base de Licitación</b> | <b>26.643,63</b> |

El presupuesto de ejecución material ascienda a DIECIOCHO MIL TRESCIENTOS VEINTIOCHO euros con NOVENTA Y SIETE céntimos sin IVA (18.328,97).

Aplicando los porcentajes de Gastos Generales (13 %) y Beneficio industrial (6 %) e IVA (21%) se obtiene un importe de VEINTISEIS MIL TRESCIENTOS NOVENTE Y UN euros con OCHENTA Y OCHO céntimos (26.391,88).

**Sumando la gestión de residuos, se obtiene el presupuesto para conocimiento de la administración que asciende a VEINTISEIS MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y TRES euros con SESENTA Y TRES céntimos (26.643,63).**



### 13. Documentos del proyecto

#### Doc. nº 1. MEMORIA Y ANEJOS

- Anejo nº 1. Cálculos estructurales
- Anejo nº 2. Estudio básico de Seguridad y Salud
- Anejo nº 3. Informe geotécnico
- Anejo nº 4. Reportaje fotográfico
- Anejo nº 5. Justificación de precios
- Anejo nº 6. Gestión de residuos
- Anejo nº 7. Plan de obra

#### Doc. nº2. PLANOS

#### Doc. nº3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

#### Doc. nº4. PRESUPUESTO

Palma, octubre de 2020

Firmado digitalmente por 40447995B  
ANDRES TORRES (R: B57931859)  
Nombre de reconocimiento (DN):  
2.5.4.13=Reg:07017 /Hoja:PM-77137 /  
Tomo:2628 /Folio:104 /  
Fecha:05/10/2015 /Inscripción:1,  
serialNumber=IDCES-40447995B,  
givenName=ANDRES, sn=TORRES  
PADROSA, cn=40447995B ANDRES  
TORRES (R: B57931859),  
2.5.4.97=VATES-B57931859, o=SOLID  
INGECON SL, c=ES  
Fecha: 2020.10.19 14:54:38 +02'00'

Andrés Torres Padrosa

Ingeniero de caminos, canales y puertos

Colegiado nº 19.851

Solid Ingeniería + Construcción



AJUNTAMENT DE COSTITX

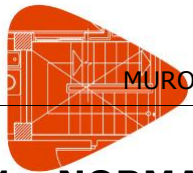
Proyecto constructivo de muro de contención en el carrer de Sa Garriga (T.M. Costitx)

## Anejo nº 1. CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

## ÍNDICE

|                                                                                   |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--|
| <b>1.- NORMA Y MATERIALES.....</b>                                                |  |
| <b>2.- ACCIONES.....</b>                                                          |  |
| <b>3.- DATOS GENERALES .....</b>                                                  |  |
| <b>4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO.....</b>                                           |  |
| <b>5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO .....</b>                                     |  |
| <b>6.- GEOMETRÍA .....</b>                                                        |  |
| <b>7.- ESQUEMA DE LAS FASES .....</b>                                             |  |
| <b>8.- CARGAS .....</b>                                                           |  |
| <b>9.- RESULTADOS DE LAS FASES.....</b>                                           |  |
| <b>10.- COMBINACIONES .....</b>                                                   |  |
| <b>11.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO .....</b>                                          |  |
| <b>12.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA .....</b>                     |  |
| <b>13.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (CÍRCULO DE DESLIZAMIENTO PÉSIMO) .....</b> |  |
| <b>14.- MEDICIÓN.....</b>                                                         |  |

|                                                                                       |  |                                                                            |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  | COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,<br>CANALES Y PUERTOS.<br><b>BALEARES</b> |  |
| Expediente                                                                            |  | Fecha                                                                      |  |
| 2020/03349/01                                                                         |  | 19/10/2020                                                                 |  |
| <b>VISADO</b>                                                                         |  |                                                                            |  |



# Selección de listados

MURO DE CONTENCIÓN EN MÉNSULA, T.M. COSTITX

## 1.- NORMA Y MATERIALES

Norma: EHE-98-CTE (España)

Hormigón: HA-30, Control Estadístico

Acero de barras: B 500 S, Control Normal

Tipo de ambiente: Clase IIa

Recubrimiento en el intradós del muro: 3.0 cm

Recubrimiento en el trasdós del muro: 3.0 cm

Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm

Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm

Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm

Tamaño máximo del árido: 30 mm

## 2.- ACCIONES

Empuje en el intradós: Pasivo

Empuje en el trasdós: Activo

## 3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 0.00 m

Altura del muro sobre la rasante: 0.00 m

Enrase: Intradós

Longitud del muro en planta: 20.00 m

Separación de las juntas: 5.00 m

Tipo de cimentación: Zapata corrida

## 4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro: 0 %

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro: 0 %

Evacuación por drenaje: 100 %

Porcentaje de empuje pasivo: 50 %

Cota empuje pasivo: 0.00 m

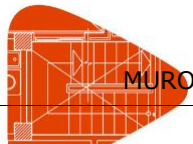
Tensión admisible: 2.05 kp/cm<sup>2</sup>

Coefficiente de rozamiento terreno-cimiento: 0.60

ESTRATOS

|                                                                                       |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|  |            |
| COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,<br>CANALES Y PUERTOS.<br><b>BALEARES</b>            |            |
| Expediente                                                                            | Fecha      |
| 2020/03349/01                                                                         | 19/10/2020 |
| Página 2                                                                              |            |
| <b>VISADO</b>                                                                         |            |





## Selección de listados

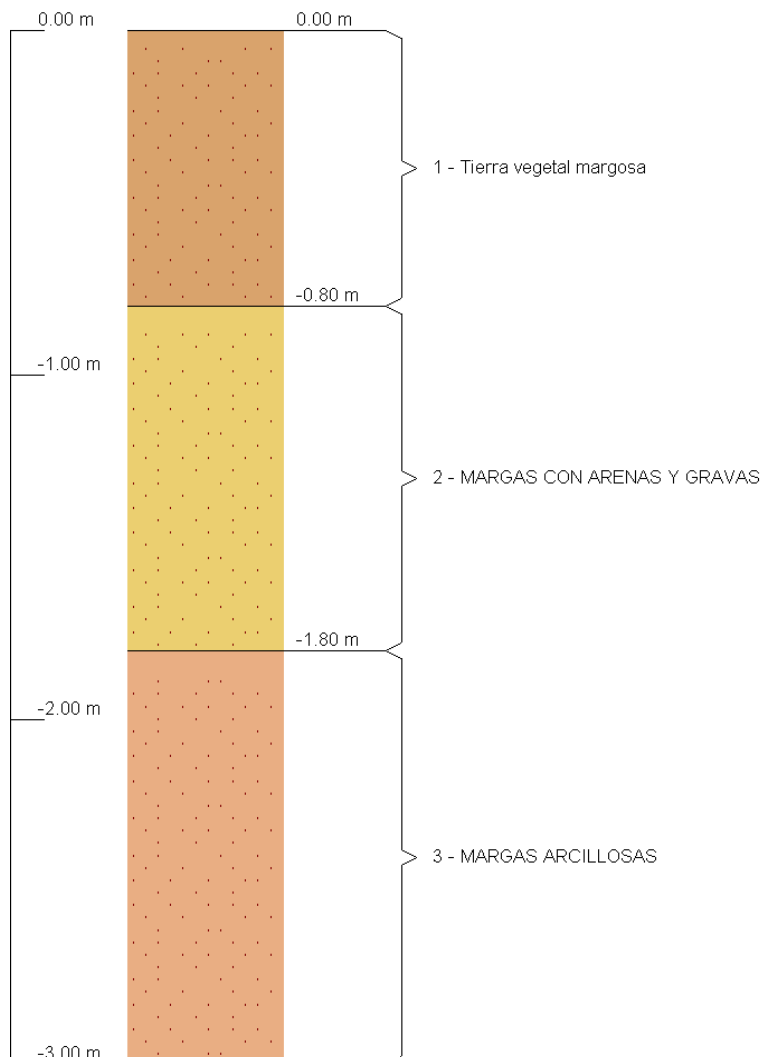
MURO DE CONTENCIÓN EN MÉNSULA, T.M. COSTITX

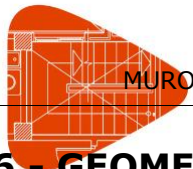
| Referencias                    | Cota superior | Descripción                                                                                                                                                             | Coeficientes de empuje                        |
|--------------------------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 1 - Tierra vegetal margosa     | 0.00 m        | Densidad aparente: 1.90 kg/dm <sup>3</sup><br>Densidad sumergida: 1.10 kg/dm <sup>3</sup><br>Ángulo rozamiento interno: 25.00 grados<br>Cohesión: 0.00 t/m <sup>2</sup> | Activo trasdós: 0.41<br>Pasivo intradós: 2.46 |
| 2 - MARGAS CON ARENAS Y GRAVAS | -0.80 m       | Densidad aparente: 2.00 kg/dm <sup>3</sup><br>Densidad sumergida: 1.00 kg/dm <sup>3</sup><br>Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados<br>Cohesión: 1.00 t/m <sup>2</sup> | Activo trasdós: 0.33<br>Pasivo intradós: 3.00 |
| 3 - MARGAS ARCILLOSAS          | -1.80 m       | Densidad aparente: 2.00 kg/dm <sup>3</sup><br>Densidad sumergida: 1.00 kg/dm <sup>3</sup><br>Ángulo rozamiento interno: 28.00 grados<br>Cohesión: 1.00 t/m <sup>2</sup> | Activo trasdós: 0.36<br>Pasivo intradós: 2.77 |

### RELLENO EN TRASDÓS

| Referencias   | Descripción                                                                                                                                                             | Coeficientes de empuje                        |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Relleno grava | Densidad aparente: 2.00 kg/dm <sup>3</sup><br>Densidad sumergida: 1.10 kg/dm <sup>3</sup><br>Ángulo rozamiento interno: 38.00 grados<br>Cohesión: 0.00 t/m <sup>2</sup> | Activo trasdós: 0.24<br>Pasivo intradós: 4.20 |

## 5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO





# Selección de listados

MURO DE CONTENCIÓN EN MÉNSULA, T.M. COSTITX

## 6.- GEOMETRÍA

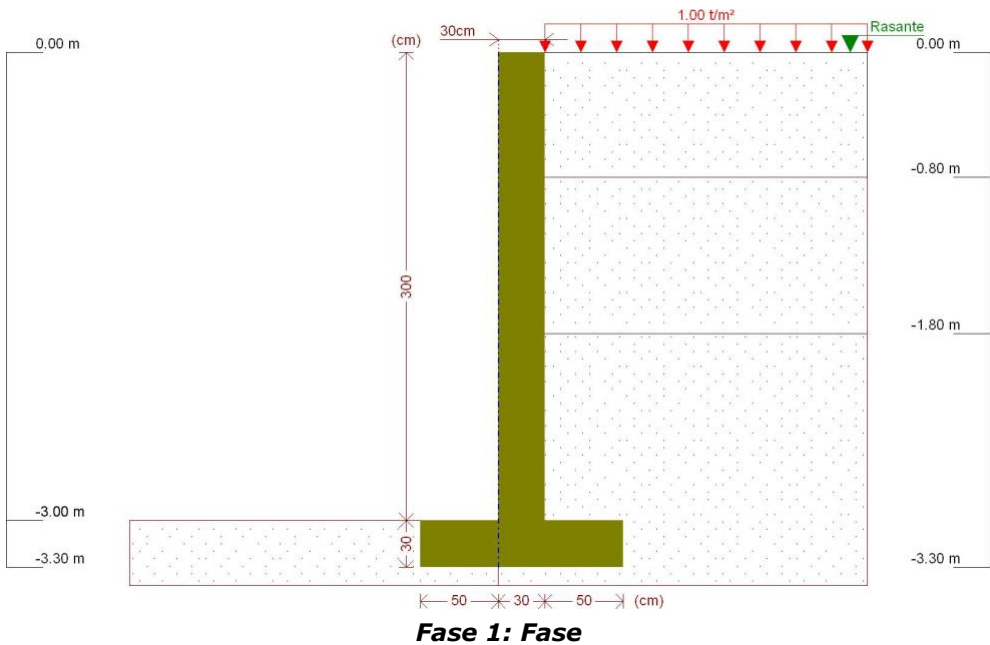
### MURO

|                           |
|---------------------------|
| Altura: 3.00 m            |
| Espesor superior: 30.0 cm |
| Espesor inferior: 30.0 cm |

### ZAPATA CORRIDA

|                                           |
|-------------------------------------------|
| Con puntera y talón                       |
| Canto: 30 cm                              |
| Vuelos intradós / trasdós: 50.0 / 50.0 cm |
| Hormigón de limpieza: 10 cm               |

## 7.- ESQUEMA DE LAS FASES



## 8.- CARGAS

### CARGAS EN EL TRASDÓS

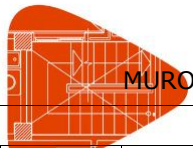
| Tipo     | Cota          | Datos         | Fase inicial | Fase final |
|----------|---------------|---------------|--------------|------------|
| Uniforme | En superficie | Valor: 1 t/m² | Fase         | Fase       |

## 9.- RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.

### FASE 1: FASE

### CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS CON SOBRECARGAS



## Selección de listados

MURO DE CONTENCIÓN EN MÉNSULA, T.M. COSTITX

| Cota (m) | Ley de axiles (t/m)   | Ley de cortantes (t/m) | Ley de momento flector (t·m/m) | Ley de empujes (t/m <sup>2</sup> ) | Presión hidrostática (t/m <sup>2</sup> ) |
|----------|-----------------------|------------------------|--------------------------------|------------------------------------|------------------------------------------|
| 0.00     | 0.00                  | 0.00                   | 0.00                           | 0.41                               | 0.00                                     |
| -0.29    | 0.22                  | 0.15                   | 0.02                           | 0.63                               | 0.00                                     |
| -0.59    | 0.44                  | 0.37                   | 0.10                           | 0.86                               | 0.00                                     |
| -0.89    | 0.67                  | 0.57                   | 0.25                           | 0.00                               | 0.00                                     |
| -1.19    | 0.89                  | 0.57                   | 0.42                           | 0.00                               | 0.00                                     |
| -1.49    | 1.12                  | 0.58                   | 0.59                           | 0.14                               | 0.00                                     |
| -1.79    | 1.34                  | 0.66                   | 0.77                           | 0.34                               | 0.00                                     |
| -2.09    | 1.57                  | 0.81                   | 0.99                           | 0.64                               | 0.00                                     |
| -2.39    | 1.79                  | 1.04                   | 1.27                           | 0.85                               | 0.00                                     |
| -2.69    | 2.02                  | 1.33                   | 1.62                           | 1.07                               | 0.00                                     |
| -2.99    | 2.24                  | 1.68                   | 2.07                           | 1.29                               | 0.00                                     |
| Máximos  | 2.25<br>Cota: -3.00 m | 1.69<br>Cota: -3.00 m  | 2.09<br>Cota: -3.00 m          | 1.30<br>Cota: -3.00 m              | 0.00<br>Cota: 0.00 m                     |
| Mínimos  | 0.00<br>Cota: 0.00 m  | 0.00<br>Cota: 0.00 m   | 0.00<br>Cota: 0.00 m           | 0.00<br>Cota: -0.81 m              | 0.00<br>Cota: 0.00 m                     |

### CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS

| Cota (m) | Ley de axiles (t/m)   | Ley de cortantes (t/m) | Ley de momento flector (t·m/m) | Ley de empujes (t/m <sup>2</sup> ) | Presión hidrostática (t/m <sup>2</sup> ) |
|----------|-----------------------|------------------------|--------------------------------|------------------------------------|------------------------------------------|
| 0.00     | 0.00                  | 0.00                   | 0.00                           | 0.00                               | 0.00                                     |
| -0.29    | 0.22                  | 0.03                   | 0.00                           | 0.22                               | 0.00                                     |
| -0.59    | 0.44                  | 0.13                   | 0.03                           | 0.45                               | 0.00                                     |
| -0.89    | 0.67                  | 0.24                   | 0.09                           | 0.00                               | 0.00                                     |
| -1.19    | 0.89                  | 0.24                   | 0.16                           | 0.00                               | 0.00                                     |
| -1.49    | 1.12                  | 0.24                   | 0.23                           | 0.00                               | 0.00                                     |
| -1.79    | 1.34                  | 0.24                   | 0.31                           | 0.01                               | 0.00                                     |
| -2.09    | 1.57                  | 0.29                   | 0.38                           | 0.27                               | 0.00                                     |
| -2.39    | 1.79                  | 0.41                   | 0.49                           | 0.49                               | 0.00                                     |
| -2.69    | 2.02                  | 0.59                   | 0.64                           | 0.71                               | 0.00                                     |
| -2.99    | 2.24                  | 0.83                   | 0.85                           | 0.92                               | 0.00                                     |
| Máximos  | 2.25<br>Cota: -3.00 m | 0.84<br>Cota: -3.00 m  | 0.86<br>Cota: -3.00 m          | 0.94<br>Cota: -3.00 m              | 0.00<br>Cota: 0.00 m                     |
| Mínimos  | 0.00<br>Cota: 0.00 m  | 0.00<br>Cota: 0.00 m   | 0.00<br>Cota: 0.00 m           | 0.00<br>Cota: -0.81 m              | 0.00<br>Cota: 0.00 m                     |

## 10.- COMBINACIONES

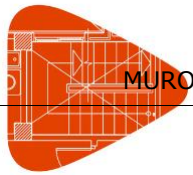
### HIPÓTESIS

|                       |
|-----------------------|
| 1 - Carga permanente  |
| 2 - Empuje de tierras |
| 3 - Sobrecarga        |

### COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

| Combinación | Hipótesis |      |   |
|-------------|-----------|------|---|
|             | 1         | 2    | 3 |
| 1           | 1.00      | 1.00 |   |
| 2           | 1.60      | 1.00 |   |

|                                                                                                                                                                  |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|  COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,<br>CANALES Y PUERTOS.<br><b>BALEARES</b> |            |
| Expediente                                                                                                                                                       | Fecha      |
| 2020/03349/01                                                                                                                                                    | 19/10/2020 |
| <b>Página 5</b><br><b>VISADO</b>                                                                                                                                 |            |



# Selección de listados

MURO DE CONTENCIÓN EN MÉNSULA, T.M. COSTITX

|   |      |      |      |
|---|------|------|------|
| 3 | 1.00 | 1.60 |      |
| 4 | 1.60 | 1.60 |      |
| 5 | 1.00 | 1.00 | 1.60 |
| 6 | 1.60 | 1.00 | 1.60 |
| 7 | 1.00 | 1.60 | 1.60 |
| 8 | 1.60 | 1.60 | 1.60 |

## COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

| Combinación | Hipótesis |      |      |
|-------------|-----------|------|------|
|             | 1         | 2    | 3    |
| 1           | 1.00      | 1.00 |      |
| 2           | 1.00      | 1.00 | 0.60 |

## 11.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

| CORONACIÓN                             |                           |              |                                                   |            |
|----------------------------------------|---------------------------|--------------|---------------------------------------------------|------------|
| Armadura superior: 2Ø12                |                           |              |                                                   |            |
| Anclaje intradós / trasdós: 21 / 20 cm |                           |              |                                                   |            |
| TRAMOS                                 |                           |              |                                                   |            |
| Núm.                                   | Intradós                  |              | Trasdós                                           |            |
|                                        | Vertical                  | Horizontal   | Vertical                                          | Horizontal |
| 1                                      | Ø10c/30<br>Solape: 0.25 m | Ø10c/30      | Ø12c/20<br>Solape: 0.45 m                         | Ø10c/20    |
| ZAPATA                                 |                           |              |                                                   |            |
| Armadura                               |                           | Longitudinal | Transversal                                       |            |
| Superior                               |                           | Ø12c/30      | Ø12c/30<br>Patilla Intradós / Trasdós: 15 / 15 cm |            |
| Inferior                               |                           | Ø12c/30      | Ø12c/30<br>Patilla intradós / trasdós: 19 / 19 cm |            |
| Longitud de pata en arranque: 30 cm    |                           |              |                                                   |            |

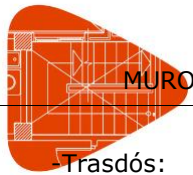
## 12.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

| Referencia: Muro: MURO_COSTITX_V3 AJUSTE GEOMETRIA Y TIERRAS (MARGAS CON ARENAS Y GRAVA; TIERRA VEGETAL, AJUSTE GEOMETRIA) |                                         |        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------|
| Comprobación                                                                                                               | Valores                                 | Estado |
| Comprobación a rasante en arranque muro:<br><i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>                                             | Máximo: 39.01 t/m<br>Calculado: 2.7 t/m | Cumple |
| Espesor mínimo del tramo:<br><i>Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)</i>                               | Mínimo: 20 cm<br>Calculado: 30 cm       | Cumple |
| Separación libre mínima armaduras horizontales:<br><i>Norma EHE-98. Artículo 66.4.1</i>                                    | Mínimo: 3.7 cm                          |        |
| -Trasdós:                                                                                                                  | Calculado: 19 cm                        | Cumple |
| -Intradós:                                                                                                                 | Calculado: 29 cm                        | Cumple |
| Separación máxima armaduras horizontales:<br><i>Norma EHE, artículo 42.3.1</i>                                             | Máximo: 30 cm                           |        |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES

Expediente: 2020/03349/01  
Fecha: 19/10/2020

Página 6  
**VISADO**

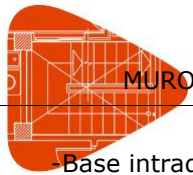


# Selección de listados

MURO DE CONTENCIÓN EN MÉNSULA, T.M. COSTITX

|                                                                                                                                                                      |                                         |        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------|
| -Trasdós:                                                                                                                                                            | Calculado: 20 cm                        | Cumple |
| -Intradós:                                                                                                                                                           | Calculado: 30 cm                        | Cumple |
| Cuantía geométrica mínima horizontal por cara:<br><i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE</i>                                                                             | Mínimo: 0.0008                          |        |
| -Trasdós (-3.00 m):                                                                                                                                                  | Calculado: 0.0013                       | Cumple |
| -Intradós (-3.00 m):                                                                                                                                                 | Calculado: 0.00087                      | Cumple |
| Cuantía mínima mecánica horizontal por cara:<br><i>Criterio J. Calavera. "Muros de contención y muros de sótano". (Cuantía horizontal &gt; 20% Cuantía vertical)</i> | Mínimo: 0.00037<br>Calculado: 0.0013    | Cumple |
| -Trasdós:                                                                                                                                                            | Mínimo: 0.00017<br>Calculado: 0.00087   | Cumple |
| -Intradós:                                                                                                                                                           |                                         |        |
| Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada:<br>-Trasdós (-3.00 m):<br><i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE</i>                                                | Mínimo: 0.0009<br>Calculado: 0.00188    | Cumple |
| Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada:<br>-Trasdós (-3.00 m):<br><i>Norma EHE, artículo 42.3.2 (Flexión simple o compuesta)</i>                          | Mínimo: 0.00184<br>Calculado: 0.00188   | Cumple |
| Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida:<br>-Intradós (-3.00 m):<br><i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE</i>                                                | Mínimo: 0.00027<br>Calculado: 0.00087   | Cumple |
| Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida:<br>-Intradós (-3.00 m):<br><i>Norma EHE, artículo 42.3.2 (Flexión simple o compuesta)</i>                          | Mínimo: 1e-005<br>Calculado: 0.00087    | Cumple |
| Cuantía máxima geométrica de armadura vertical total:<br>- (0.00 m):<br><i>EC-2, art. 5.4.7.2</i>                                                                    | Máximo: 0.04<br>Calculado: 0.00275      | Cumple |
| Separación libre mínima armaduras verticales:<br><i>Norma EHE-98. Artículo 66.4.1</i>                                                                                | Mínimo: 3.7 cm                          |        |
| -Trasdós:                                                                                                                                                            | Calculado: 17.6 cm                      | Cumple |
| -Intradós:                                                                                                                                                           | Calculado: 28 cm                        | Cumple |
| Separación máxima entre barras:<br><i>Norma EHE, artículo 42.3.1</i>                                                                                                 | Máximo: 30 cm                           |        |
| -Armadura vertical Trasdós:                                                                                                                                          | Calculado: 20 cm                        | Cumple |
| -Armadura vertical Intradós:                                                                                                                                         | Calculado: 30 cm                        | Cumple |
| Comprobación a flexión compuesta:<br><i>Comprobación realizada por unidad de longitud de muro</i>                                                                    |                                         | Cumple |
| Comprobación a cortante:<br><i>Artículo 44.2.3.2.1 (EHE-98)</i>                                                                                                      | Máximo: 11.49 t/m<br>Calculado: 2.2 t/m | Cumple |
| Comprobación de fisuración:<br><i>Artículo 49.2.4 de la norma EHE</i>                                                                                                | Máximo: 0.3 mm<br>Calculado: 0.074 mm   | Cumple |
| Longitud de solapes:<br><i>Norma EHE-98. Artículo 66.6.2</i>                                                                                                         |                                         |        |
| -Base trasdós:                                                                                                                                                       | Mínimo: 0.42 m<br>Calculado: 0.45 m     | Cumple |

|                                                                                       |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|  |            |
| COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.<br><b>BALEARES</b>               |            |
| Expediente                                                                            | Fecha      |
| 2020/03349/01                                                                         | 19/10/2020 |
| Página 7                                                                              |            |
| <b>VISADO</b>                                                                         |            |



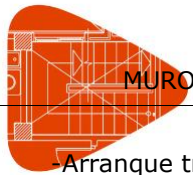
## Selección de listados

MURO DE CONTENCIÓN EN MÉNSULA, T.M. COSTITX

|                                                                                                                                                     |                                                               |        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|--------|
| -Base intradós:                                                                                                                                     | Mínimo: 0.25 m<br>Calculado: 0.25 m                           | Cumple |
| Comprobación del anclaje del armado base en coronación:<br><i>Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".</i>                     |                                                               |        |
| -Trasdós:                                                                                                                                           | Mínimo: 20 cm<br>Calculado: 20 cm                             | Cumple |
| -Intradós:                                                                                                                                          | Mínimo: 0 cm<br>Calculado: 21 cm                              | Cumple |
| Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación:<br><i>Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".</i>                  | Mínimo: 2.2 cm <sup>2</sup><br>Calculado: 2.2 cm <sup>2</sup> | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones                                                                                                                 |                                                               |        |
| Información adicional:                                                                                                                              |                                                               |        |
| - Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -3.00 m                                                |                                                               |        |
| - Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -3.00 m                                               |                                                               |        |
| - Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -3.00 m, Md: 3.34 t·m/m, Nd: 2.25 t/m, Vd: 2.71 t/m, Tensión máxima del acero: 2.206 t/cm <sup>2</sup> |                                                               |        |
| - Sección crítica a cortante: Cota: -2.74 m                                                                                                         |                                                               |        |
| - Sección con la máxima abertura de fisuras: Cota: -3.00 m, M: 1.59 t·m/m, N: 2.25 t/m                                                              |                                                               |        |

|                                                                                                                                      |                                                                         |        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------|
| Referencia: Zapata corrida: MURO_COSTITX_V3 AJUSTE GEOMETRIA Y TIERRAS (MARGAS CON ARENAS Y GRAVA; TIERRA VEGETAL, AJUSTE GEOMETRIA) |                                                                         |        |
| Comprobación                                                                                                                         | Valores                                                                 | Estado |
| Comprobación de estabilidad:<br><i>Valor introducido por el usuario.</i>                                                             | Calculado: 2.19                                                         |        |
| -Coeficiente de seguridad al vuelco:                                                                                                 | Mínimo: 2                                                               | Cumple |
| -Coeficiente de seguridad al deslizamiento:                                                                                          | Mínimo: 1.5                                                             | Cumple |
| Canto mínimo:                                                                                                                        |                                                                         |        |
| -Zapata:<br><i>Norma EHE-98. Artículo 59.8.1</i>                                                                                     | Mínimo: 25 cm<br>Calculado: 30 cm                                       | Cumple |
| Tensiones sobre el terreno:<br><i>Valor introducido por el usuario.</i>                                                              |                                                                         |        |
| -Tensión media:                                                                                                                      | Máximo: 2.05 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 0.514 kp/cm <sup>2</sup>  | Cumple |
| -Tensión máxima:                                                                                                                     | Máximo: 2.562 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 0.934 kp/cm <sup>2</sup> | Cumple |
| Flexión en zapata:<br><i>Comprobación basada en criterios resistentes</i>                                                            | Calculado: 3.77 cm <sup>2</sup> /m                                      |        |
| -Armado superior trasdós:                                                                                                            | Mínimo: 1.45 cm <sup>2</sup> /m                                         | Cumple |
| -Armado inferior trasdós:                                                                                                            | Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> /m                                            | Cumple |
| -Armado superior intradós:                                                                                                           | Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> /m                                            | Cumple |
| -Armado inferior intradós:                                                                                                           | Mínimo: 1.74 cm <sup>2</sup> /m                                         | Cumple |
| Esfuerzo cortante:<br><i>Norma EHE-98. Artículo 44.2.3.2.1</i>                                                                       | Máximo: 9.57 t/m                                                        |        |
| -Trasdós:                                                                                                                            | Calculado: 2.62 t/m                                                     | Cumple |
| -Intradós:                                                                                                                           | Calculado: 3.11 t/m                                                     | Cumple |
| Longitud de anclaje:<br><i>Norma EHE-98. Artículo 66.5</i>                                                                           |                                                                         |        |

|                                                                                       |                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
|  | COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,<br>CANALES Y PUERTOS.<br><b>BALEARES</b> |
| Expediente                                                                            | Fecha                                                                      |
| 2020/03349/01                                                                         | 19/10/2020                                                                 |
| Página 8                                                                              |                                                                            |
| <b>VISADO</b>                                                                         |                                                                            |

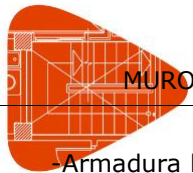


## Selección de listados

MURO DE CONTENCIÓN EN MÉNSULA, T.M. COSTITX

|                                                                                                                                                       |                                     |        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|--------|
| -Arranque trasdós:                                                                                                                                    | Mínimo: 15 cm<br>Calculado: 22.6 cm | Cumple |
| -Arranque intradós:                                                                                                                                   | Mínimo: 17 cm<br>Calculado: 22.6 cm | Cumple |
| -Armado inferior trasdós (Patilla):                                                                                                                   | Mínimo: 0 cm<br>Calculado: 19 cm    | Cumple |
| -Armado inferior intradós (Patilla):                                                                                                                  | Mínimo: 0 cm<br>Calculado: 19 cm    | Cumple |
| -Armado superior trasdós (Patilla):                                                                                                                   | Mínimo: 0 cm<br>Calculado: 15 cm    | Cumple |
| -Armado superior intradós (Patilla):                                                                                                                  | Mínimo: 0 cm<br>Calculado: 15 cm    | Cumple |
| Recubrimiento:                                                                                                                                        |                                     |        |
| -Inferior:<br><i>Norma EHE. Artículo 37.2.4.</i>                                                                                                      | Mínimo: 3.5 cm<br>Calculado: 5 cm   | Cumple |
| -Lateral:<br><i>Norma EHE-98. Artículo 37.2.4</i>                                                                                                     | Mínimo: 7 cm<br>Calculado: 7 cm     | Cumple |
| -Superior:<br><i>Norma EHE. Artículo 37.2.4.</i>                                                                                                      | Mínimo: 3.5 cm<br>Calculado: 5 cm   | Cumple |
| Diámetro mínimo:<br><i>Norma EHE. Artículo 59.8.2.</i>                                                                                                |                                     |        |
| -Armadura transversal inferior:                                                                                                                       | Mínimo: Ø12<br>Calculado: Ø12       | Cumple |
| -Armadura longitudinal inferior:                                                                                                                      | Calculado: Ø12                      | Cumple |
| -Armadura transversal superior:                                                                                                                       | Calculado: Ø12                      | Cumple |
| -Armadura longitudinal superior:                                                                                                                      | Calculado: Ø12                      | Cumple |
| Separación máxima entre barras:<br><i>Norma EHE-98. Artículo 42.3.1</i>                                                                               |                                     |        |
| -Armadura transversal inferior:                                                                                                                       | Máximo: 30 cm<br>Calculado: 30 cm   | Cumple |
| -Armadura transversal superior:                                                                                                                       | Calculado: 30 cm                    | Cumple |
| -Armadura longitudinal inferior:                                                                                                                      | Calculado: 30 cm                    | Cumple |
| -Armadura longitudinal superior:                                                                                                                      | Calculado: 30 cm                    | Cumple |
| Separación mínima entre barras:<br><i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> |                                     |        |
| -Armadura transversal inferior:                                                                                                                       | Mínimo: 10 cm<br>Calculado: 30 cm   | Cumple |
| -Armadura transversal superior:                                                                                                                       | Calculado: 30 cm                    | Cumple |
| -Armadura longitudinal inferior:                                                                                                                      | Calculado: 30 cm                    | Cumple |
| -Armadura longitudinal superior:                                                                                                                      | Calculado: 30 cm                    | Cumple |
| Cuantía geométrica mínima:<br><i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>                                                                                      |                                     |        |
| -Armadura longitudinal inferior:                                                                                                                      | Mínimo: 0.001<br>Calculado: 0.00125 | Cumple |
| -Armadura longitudinal superior:                                                                                                                      | Calculado: 0.00125                  | Cumple |
| -Armadura transversal inferior:                                                                                                                       | Calculado: 0.00125                  | Cumple |
| -Armadura transversal superior:                                                                                                                       | Calculado: 0.00125                  | Cumple |
| Cuantía mecánica mínima:                                                                                                                              | Calculado: 0.00125                  |        |

|                                                                                       |            |                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------------------------------------------------------------------------|
|  |            | COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,<br>CANALES Y PUERTOS.<br><b>BALEARES</b> |
| Expediente                                                                            | Fecha      |                                                                            |
| 2020/03349/01                                                                         | 19/10/2020 |                                                                            |
| Página 9                                                                              |            |                                                                            |
| <b>VISADO</b>                                                                         |            |                                                                            |



## Selección de listados

MURO DE CONTENCIÓN EN MÉNSULA, T.M. COSTITX

|                                                                               |                 |        |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------|
| -Armadura longitudinal inferior:<br><i>Norma EHE-98. Artículo 56.2</i>        | Mínimo: 0.00031 | Cumple |
| -Armadura longitudinal superior:<br><i>Norma EHE-98. Artículo 56.2</i>        | Mínimo: 0.00031 | Cumple |
| -Armadura transversal inferior:<br><i>Norma EHE-98. Artículo 42.3.2</i>       | Mínimo: 0.00078 | Cumple |
| -Armadura transversal superior:<br><i>Norma EHE-98. Artículo 42.3.2</i>       | Mínimo: 0.00066 | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones                                           |                 |        |
| Información adicional:                                                        |                 |        |
| - Momento flector pésimo en la sección de referencia del trasdós: 1.47 t m/m  |                 |        |
| - Momento flector pésimo en la sección de referencia del intradós: 1.76 t m/m |                 |        |

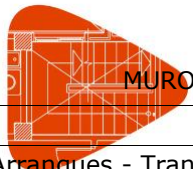
### 13.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (CÍRCULO DE DESLIZAMIENTO PÉSIMO)

| Referencia: Comprobaciones de estabilidad (Círculo de deslizamiento pésimo): MURO_COSTITX_V3<br>AJUSTE GEOMETRIA Y TIERRAS (MARGAS CON ARENAS Y GRAVA; TIERRA VEGETAL, AJUSTE GEOMETRIA)     |                                 |        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|--------|
| Comprobación                                                                                                                                                                                 | Valores                         | Estado |
| Círculo de deslizamiento pésimo:<br>Combinaciones sin sismo:<br>-Fase: Coordenadas del centro del círculo (-0.43 m ; 2.12 m) - Radio:<br>5.62 m:<br><i>Valor introducido por el usuario.</i> | Mínimo: 1.8<br>Calculado: 2.054 | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones                                                                                                                                                          |                                 |        |

### 14.- MEDICIÓN

| Referencia: Muro                 |              | B 500 S, CN |          | Total  |
|----------------------------------|--------------|-------------|----------|--------|
| Nombre de armado                 |              |  10         |  12      |        |
| Armado base transversal          | Longitud (m) | 68x3.16     |          | 214.88 |
|                                  | Peso (kg)    | 68x1.95     |          | 132.48 |
| Armado longitudinal              | Longitud (m) | 11x19.86    |          | 218.46 |
|                                  | Peso (kg)    | 11x12.24    |          | 134.69 |
| Armado base transversal          | Longitud (m) |             | 101x3.14 | 317.14 |
|                                  | Peso (kg)    |             | 101x2.79 | 281.57 |
| Armado longitudinal              | Longitud (m) | 16x19.86    |          | 317.76 |
|                                  | Peso (kg)    | 16x12.24    |          | 195.91 |
| Armado viga coronación           | Longitud (m) |             | 2x19.86  | 39.72  |
|                                  | Peso (kg)    |             | 2x17.63  | 35.26  |
| Armadura inferior - Transversal  | Longitud (m) |             | 68x1.53  | 104.04 |
|                                  | Peso (kg)    |             | 68x1.36  | 92.37  |
| Armadura inferior - Longitudinal | Longitud (m) |             | 5x19.86  | 99.30  |
|                                  | Peso (kg)    |             | 5x17.63  | 88.16  |
| Armadura superior - Transversal  | Longitud (m) |             | 68x1.45  | 98.60  |
|                                  | Peso (kg)    |             | 68x1.29  | 87.54  |
| Armadura superior - Longitudinal | Longitud (m) |             | 5x19.86  | 99.30  |
|                                  | Peso (kg)    |             | 5x17.63  | 88.16  |





## Selección de listados

MURO DE CONTENCIÓN EN MÉNSULA, T.M. COSTITX

|                                     |              |         |          |         |
|-------------------------------------|--------------|---------|----------|---------|
| Arranques - Transversal - Izquierda | Longitud (m) | 68x0.77 |          | 52.36   |
|                                     | Peso (kg)    | 68x0.47 |          | 32.28   |
| Arranques - Transversal - Derecha   | Longitud (m) |         | 101x0.97 | 97.97   |
|                                     | Peso (kg)    |         | 101x0.86 | 86.98   |
| Totales                             | Longitud (m) | 803.46  | 856.07   |         |
|                                     | Peso (kg)    | 495.36  | 760.04   | 1255.40 |
| Total con mermas<br>(10.00%)        | Longitud (m) | 883.81  | 941.68   |         |
|                                     | Peso (kg)    | 544.90  | 836.04   | 1380.94 |

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

| Elemento         | B 500 S, CN (kg) |        |         | Hormigón (m³)              |          |
|------------------|------------------|--------|---------|----------------------------|----------|
|                  | Ø10              | Ø12    | Total   | HA-30, Control Estadístico | Limpieza |
| Referencia: Muro | 544.90           | 836.04 | 1380.94 | 25.80                      | 2.60     |
| Totales          | 544.90           | 836.04 | 1380.94 | 25.80                      | 2.60     |



AJUNTAMENT DE COSTITX

Proyecto constructivo de muro de contención en el carrer de Sa Garriga (T.M. Costitx)

## Anejo nº 2. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD



## **MEMORIA**

### **1.- DATOS OBRA**

#### **1.1.- Introducción**

Este Estudio Básico de Seguridad y Salud establece, durante la construcción de la obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos y accidentes profesionales, así como los servicios sanitarios comunes a los trabajadores. Servirá para dar unas directrices básicas a la/s empresa/s contratista/s para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales facilitando su desarrollo bajo el control del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, de acuerdo con el Real Decreto 1627 de 24 de Octubre de 1997 que establece las Disposiciones Mínimas en materia de Seguridad y Salud.

#### **1.2.- Deberes, obligaciones y compromisos**

Según los art. 14 y 17, en el Capítulo III de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales se establecen los siguientes puntos:

1. Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo. El citado derecho supone la existencia de un correlativo deber del empresario de protección de los trabajadores frente a los riesgos laborales. Este deber de protección constituye, igualmente, un deber de las Administraciones Públicas respecto del personal a su servicio. Los derechos de información, consulta y participación, formación en materia preventiva, paralización de la actividad en caso de riesgo grave e inminente y vigilancia de su estado de salud, en los términos previstos en la presente Ley, forman parte del derecho de los trabajadores a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo.

2. En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores a su servicio en todos los aspectos relacionados con el trabajo. A estos efectos, en el marco de sus responsabilidades, el empresario realizará la prevención de los riesgos laborales mediante la adopción de cuantas medidas sean necesarias para la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, con las especialidades que se recogen en los artículos correspondientes en materia de evaluación de riesgos, información, consulta y participación y formación de los trabajadores, actuación en casos de emergencia y de riesgo grave e inminente, vigilancia de la salud, y mediante la constitución de una organización y de los medios necesarios en los términos establecidos en el Capítulo IV de la presente Ley. El empresario desarrollará una acción permanente con el fin de perfeccionar los niveles de protección existentes y dispondrá lo necesario para la adaptación de las medidas de prevención señaladas en el párrafo anterior a las modificaciones que puedan experimentar las circunstancias que incidan en la realización del trabajo.

3. El empresario deberá cumplir las obligaciones establecidas en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

4. Las obligaciones de los trabajadores establecidas en esta Ley, la atribución de funciones en materia de protección y prevención a trabajadores o Servicios de la empresa y el recurso al concierto con entidades especializadas para el desarrollo de actividades de prevención complementarán las acciones del empresario, sin que por ello le eximan del cumplimiento de su deber en esta materia, sin perjuicio de las acciones que pueda ejercitar, en su caso, contra cualquier otra persona.

5. El coste de las medidas relativas a la seguridad y la salud en el trabajo ~~no~~ **deberá**



recaer en modo alguno sobre los trabajadores.

### Equipos de trabajo y medios de protección.

1. El empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que los equipos de trabajo sean adecuados para el trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados a tal efecto, de forma que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores al utilizarlos. Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda presentar un riesgo específico para la seguridad y la salud de los trabajadores, el empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que:

a) La utilización del equipo de trabajo quede reservada a los encargados de dicha utilización.

b) Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación sean realizados por los trabajadores específicamente capacitados para ello.

2. El empresario deberá proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos cuando, por la naturaleza de los trabajos realizados, sean necesarios. Los equipos de protección individual deberán utilizarse cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

### 1.3.- Principios básicos

De acuerdo con los art. 15 y 16 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, se establece que:

1. El empresario aplicará las medidas que integran el deber general de prevención previsto en el capítulo anterior, con arreglo a los siguientes principios generales: a) Evitar los riesgos. b) Evaluar los riesgos que no se puedan evitar. c) Combatir los riesgos en su origen. d) Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y los métodos de trabajo y de producción, con miras, en particular, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud. e) Tener en cuenta la evolución de la técnica. f) Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro. g) Planificar la prevención, buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo. h) Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual. i) Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.

2. El empresario tomará en consideración las capacidades profesionales de los trabajadores en materia de seguridad y de salud en el momento de encomendarles las tareas.

3. El empresario adoptará las medidas necesarias a fin de garantizar que solo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico.

4. La efectividad de las medidas preventivas deberá prever las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador. Para su adopción se tendrán en cuenta los riesgos adicionales que pudieran implicar determinadas medidas preventivas; las cuales solo podrán adoptarse cuando la magnitud de dichos riesgos sea sustancialmente inferior a la de los que se pretende controlar y no existan alternativas más seguras.



5. Podrán concertar operaciones de seguro que tengan como fin garantizar como ámbito de cobertura la previsión de riesgos derivados del trabajo, la empresa respecto de sus trabajadores, los trabajadores autónomos respecto a ellos mismos y las sociedades cooperativas respecto a sus socios cuya actividad consista en la prestación de su trabajo personal.

### Evaluación de los riesgos

1. La acción preventiva en la empresa se planificará por el empresario a partir de una evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores, que se realizará, con carácter general, teniendo en cuenta la naturaleza de la actividad, y en relación con aquellos que estén expuestos a riesgos especiales. Igual evaluación deberá hacerse con ocasión de la elección de los equipos de trabajo, de las sustancias o preparados químicos y del acondicionamiento de los lugares de trabajo. La evaluación inicial tendrá en cuenta aquellas otras actuaciones que deban desarrollarse de conformidad con lo dispuesto en la normativa sobre protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad. La evaluación será actualizada cuando cambien las condiciones de trabajo y, en todo caso, se someterá a consideración y se revisará, si fuera necesario, con ocasión de los daños para la salud que se hayan producido. Cuando el resultado de la evaluación lo hiciera necesario, el empresario realizará controles periódicos de las condiciones de trabajo y de la actividad de los trabajadores en la prestación de sus servicios, para detectar situaciones potencialmente peligrosas.

2. Si los resultados de la evaluación prevista en el apartado anterior lo hicieran necesario, el empresario realizará aquellas actividades de prevención, incluidas las relacionadas con los métodos de trabajo y de producción, que garanticen un mayor nivel de protección de la seguridad y la salud de los trabajadores. Estas actuaciones deberán integrarse en el conjunto de las actividades de la empresa y en todos los niveles jerárquicos de la misma. Las actividades de prevención deberán ser modificadas cuando se aprecie por el empresario, como consecuencia de los controles periódicos previstos en el apartado anterior, su inadecuación a los fines de protección requeridos.

3. Cuando se haya producido un daño para la salud de los trabajadores o cuando, con ocasión de la vigilancia de la salud prevista en el artículo 22, aparezcan indicios de que las medidas de prevención resultan insuficientes, el empresario llevará a cabo una investigación al respecto, a fin de detectar las causas de estos hechos.

### 1.4.- Datos generales

#### Descripción de la obra

Ejecución de muro de contención en carrer de Sa Garriga (T.M. de Costitx)

#### Situación

Término Municipal de Costitx

#### Técnico autor del proyecto

Andrés Torres Padrosa, Ingeniero de caminos, canales y puertos

### 1.5.- Presupuestos, plazo de ejecución y mano de obra

**Presupuesto de ejecución material de la obra**

20.670,02 Euros (Presupuesto de ejecución material)

**Plazo de ejecución de la obra**

El tiempo de duración de la obra, objeto de este Estudio Básico de Seguridad y Salud es de dos meses, contados a partir del acta de replanteo.

**Personal previsto**

Dadas las características de la obra, se prevé un número máximo en la misma de 10 operarios.

**1.6.- Servicios de higiene y bienestar****1.6.1.- Servicios higiénicos****DESCRIPCIÓN:**

En el transcurso de la obra se podrán utilizar los servicios higiénicos existentes en el área recreativa, ya que existen vestuarios en la misma.

Los servicios higiénicos a utilizar en esta obra reunirán las siguientes características:

- Los suelos, techos y paredes serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria; asimismo dispondrán de ventilación independiente y directa.
- La altura libre de suelo a techo no deberá ser inferior a 2,30m, teniendo cada uno de los retretes una superficie de 1x1,20m.
- La obra dispondrá de abastecimiento suficiente de agua potable en proporción al número de trabajadores, fácilmente accesible a todos ellos y distribuidos en lugares próximos a los puestos de trabajo.
- Se indicará mediante carteles si el agua es o no potable.
- En los retretes que hayan de ser utilizados por mujeres se instalarán recipientes especiales y cerrados.

**RIESGOS (DERIVADOS DE SU UTILIZACIÓN):**

- Infección por falta de higiene
- Peligro de incendio

**ACTIVIDADES DE PREVENCIÓN:**

- Deberá procederse a la limpieza periódica del local, en evitación de infecciones.
- Los inodoros y urinarios se instalarán y conservarán en debidas condiciones de desinfección, desodorización y supresión de emanaciones.
- Cuando los retretes comuniquen con los lugares de trabajo estarán completamente cerrados y tendrán ventilación al exterior, natural o forzada.
- Habrá extintores.

**1.6.2.- Vestuario**

Igualmente que en el apartado anterior, se podrán utilizar los servicios existentes en el recinto.

**DESCRIPCIÓN:**

- Para cubrir las necesidades se dispondrá de una superficie de al menos 12m<sup>2</sup>, instalándose tantos módulos como sean necesarios para cubrir tal superficie.

- La altura libre a techo será de 2,30m.

- Se habilitará un tablón conteniendo el calendario laboral, Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica y las notas informativas de régimen interior que la Dirección Técnica de la obra proporcione.

**RIESGOS (DERIVADOS DE SU UTILIZACIÓN):**

- Infección por falta de higiene

- Peligro de incendio

**ACTIVIDADES DE PREVENCIÓN:**

- Deberá procederse a la limpieza periódica del local, en evitación de infecciones.

- Los suelos, paredes y techos serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria. Asimismo dispondrán de ventilación independiente y directa.

- Los vestuarios estarán provistos de una taquilla individual con llave para cada trabajador y asientos.

- Habrá extintores.

**1.6.3.- Comedor**

Dado que la obra está en un núcleo urbano, se opta por no tener comedor ya que los operarios pueden ir a un restaurante cercano.

**1.6.4.- Botiquín****DESCRIPCIÓN:**

- Se dispondrá de un cartel claramente visible en el que se indiquen todos los teléfonos de urgencia de los centros hospitalarios más próximos; médicos, ambulancias, bomberos, policía, etc.

- En la obra se dispondrá de un botiquín con los medios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente.

- Los botiquines estarán a cargo de personas capacitadas designadas por la empresa.

-El contenido mínimo será: agua oxigenada, alcohol de 96°, tintura de yodo, mercurocromo, amoníaco, algodón hidrófilo, gasa estéril, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, torniquete, bolsas de goma para agua y hielo, guantes esterilizados, jeringuilla, hervidor y termómetro clínico.

**RIESGOS (DERIVADOS DE SU UTILIZACIÓN):**



- Infecciones por manipulaciones indebidas de sus componentes.

#### ACTIVIDADES DE PREVENCIÓN:

- Se prohíbe manipular el botiquín y sus componentes sin antes haberse lavado a conciencia las manos.
- Las gasas, vendas, esparadrapo y demás componentes en mal estado por suciedad o manipulación indebida deberán desecharse y reponerse inmediatamente.
- Se revisará mensualmente su contenido y se repondrá inmediatamente lo usado.
- En la obra siempre habrá un vehículo para poder hacer el traslado al hospital.
- En la caseta de obra existirá un plano de la zona donde se identificaran las rutas a los hospitales más próximos.
- Rótulo con todos los teléfonos de emergencia, servicios médicos, bomberos, ambulancias, etc.

#### 1.6.5.- Oficina de obra

##### DESCRIPCIÓN:

- Para cubrir las necesidades de una oficina de obra se podrán utilizar los recintos municipales ya existentes.
- En ella se instalará un botiquín de primeros auxilios con el contenido mínimo indicado por la legislación vigente, y un extintor de polvo seco polivalente de eficacia 13A.
- La altura libre a techo será de 2,30m.
- Se habilitará un tablón conteniendo el calendario laboral, avisos a las empresas contratistas y subcontratistas, comunicaciones y las notas informativas de régimen interior que la Dirección Técnica de la obra proporcione.

##### RIESGOS (DERIVADOS DE SU UTILIZACIÓN):

- Infección por falta de higiene
- Peligro de incendio

#### ACTIVIDADES DE PREVENCIÓN:

- Deberá procederse a la limpieza periódica del local, en evitación de infecciones
- Habrá un extintor



**2.- UNIDADES DE OBRA****2.1.- Operaciones previas****2.1.1.- Vallado de obra**

## DESCRIPCIÓN:

- Deberá realizarse el vallado del perímetro de la obra y antes del inicio de la misma.

## RIESGOS (OPERACIONES DE MONTAJE, DESMONTAJE Y MANTENIMIENTO):

- Caída de personas al mismo nivel
- Pisadas sobre objetos
- Choques y golpes contra objetos inmóviles
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos
- Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas
- Exposición al ruido
- Iluminación inadecuada

## ACTIVIDADES DE PREVENCIÓN:

- Las condiciones del vallado deberán ser:

a) Tendrá al menos 2m de altura.

b) Los accesos para el personal y la maquinaria o transportes necesarios para la obra deberán ser distintos. Portón para acceso de vehículos de 4m de anchura y puerta independiente para acceso de personal.

- El vallado como medida de seguridad estará al menos a 2m de distancia de cualquier punto de trabajo, para evitar en caso de caída impactos sobre la construcción.

- Se prohibirá aparcar en la zona de entrada de vehículos.
- Se prohibirá el paso de peatones por la entrada de vehículos.
- Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra.
- Se colocará a la entrada el -Cartel de obra- con la señalización correspondiente.

## EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (OPERACIONES DE MONTAJE, DESMONTAJE Y MANTENIMIENTO):

- Guantes de neopreno
- Mono de trabajo



- Casco de seguridad homologado

### 2.1.2.- Replanteos

#### PROCEDIMIENTO DE LA UNIDAD DE OBRA:

- Se efectuará el replanteo siguiendo los datos de los planos, mediante la colocación de estacas de madera clavadas o marcas en el asfalto según el punto, coincidentes con los puntos de replanteo señalados en los planos del proyecto.

#### RIESGOS MÁS FRECUENTES:

- Atropellamiento de los trabajadores en la calzada, por el tránsito rodado
- Distorsión de los flujos de tránsito habituales
- Caídas de personas en zanjas y zonas de excavación
- Interferencias con conducciones enterradas
- Seccionamiento de instalaciones existentes

#### ACTIVIDADES DE PREVENCIÓN Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

- Se colocaran vallas de protección en las zanjas y zonas de excavación, y se protegerán con cuerdas de banderines a un metro de altura siempre que estos tengan menos de 2m.
- La entrada y salida a las zonas de excavación, se efectuará mediante una escalera de mano, que sobresalga 1m por encima de la rasante del terreno.
- Las piquetas de replanteo una vez clavadas se señalizarán convenientemente mediante cintas, en evitación de caídas.

#### EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Ropa de trabajo y guantes

## 2.2.- Acondicionamiento del terreno

### 2.2.1.- Excavaciones

#### PROCEDIMIENTO DE LA UNIDAD DE OBRA:

- Trabajos de excavación y terraplenado del terreno hasta dejarlo a cota de rasante definitiva.

- Transporte de tierras a vertedero.

#### RIESGOS MÁS FRECUENTES:

- Caídas desde el borde de la excavación
- Excesivo nivel de ruido
- Atropellamiento de personas
- Vuelco, choque y falsas maniobras de la maquinaria de excavación



- Interferencias con conducciones enterradas
- Distorsión de los flujos de tránsito habituales

#### ACTIVIDADES DE PREVENCIÓN Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

- Antes de comenzar el tajo, se recabará toda la información necesaria y que sea posible de las compañías suministradoras de energía (gas y electricidad), para localizar líneas enterradas.
- Cuando sea de prever el paso de peatones o vehículos junto al borde de la excavación se dispondrán de vallas móviles que se iluminarán cada 10m.
- No se podrá circular con vehículos a una distancia inferior a 2m del borde de la excavación.
- Se dispondrán pasos provisionales de acceso rodado para el vecindario, en la medida de lo posible.
- Las vallas estarán dispuestas a una distancia mínima de 2m. Si el tráfico atraviesa la zanja de excavación, esta deberá ser al menos de 4m.
- El acopio de materiales y tierras extraídas en cortes de profundidad mayor de 1,3m se dispondrán a una distancia no menor de 2m del borde de la excavación.
- En materiales con tendencia a rodar (tubos, canalizaciones, etc.), los acopios serán asegurados mediante topes.
- Cuando las tierras extraídas estén contaminadas se desinfectarán, así como las paredes de las excavaciones correspondientes.
- En zanjas de profundidad mayor de 1,3m, siempre que haya operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de vigilancia en el exterior, que además de ayudar en el trabajo dará la voz de alarma en caso de emergencia.
- No se trabajará en ningún lugar de la excavación en dos niveles diferentes.
- Se acotará las distancias mínimas de separación entre operarios en función de las herramientas que empleen, distribuyéndose en el tajo de tal manera que no se estorben entre sí.
- En cortes de profundidad mayor de 1,3m, las entibaciones deberán sobrepasar al menos 20cm la cota superior del terreno y 75cm en el borde superior de laderas.
- Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará diariamente las entibaciones, tensando cordales flojos, en especial después de la lluvia o heladas, así como al volver de días de descanso.
- Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará la obra con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.
- Los elementos de la entibación no podrán utilizarse como medios para trepar, subir o bajar por las excavaciones.



- Los elementos de la entibación no podrán utilizarse para apoyar instalaciones, conducciones o cualquier otro elemento.
- Las entibaciones sólo se quitarán cuando dejen de ser necesarias, empezando por la parte inferior del corte.
- Se eliminarán los árboles o arbustos, cuyas raíces queden al descubierto.
- Se mantendrán los accesos de circulación interna sin montículos de tierra ni hoyos.
- Como medida preventiva se dispondrá en la obra de una provisión de palancas, cuñas, barras, puntales, tablonos, etc. que no se utilizarán y se reservarán para el equipo de salvamento para socorrer en caso de necesidad a operarios accidentados.

#### EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad homologado
- Guantes
- Trajes impermeables (en tiempo lluvioso)
- Botas de seguridad

#### 2.2.2.- Entibaciones

##### PROCEDIMIENTO DE LA UNIDAD DE OBRA:

- Se realizará la entibación mediante tablas de madera con codales, de tipo cuajada, al ser terreno de naturaleza granular.
- Se realizará la entibación tal y como vayamos ejecutando la zanja si el terreno lo requiere.
- No situaremos a menos de un metro del borde de la excavación ningún acopio de tierras o escombros.
- En las zanjas de más de dos metros de profundidad, se colocarán escaleras para su acceso.

##### RIESGOS MÁS FRECUENTES:

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de personas a distinto nivel
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Pisadas sobre objetos
- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos
- Iluminación inadecuada
- Exposición al ruido



- Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas

#### ACTIVIDADES DE PREVENCIÓN Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

- En aquellas zonas de la excavación cuya altura de caída sea superior a 2m, deberán protegerse mediante barandillas de 90cm al menos de altura, que irán situadas entre 0,80 y 1m de distancia al borde de la excavación, disponiendo de listón intermedio, rodapié y pasamanos.
- Las vallas estarán dispuestas a una distancia mínima de 2m. Si el tráfico atraviesa la zanja de excavación, esta deberá ser al menos de 4m.
- Cuando sea de prever el paso de peatones o vehículos junto al borde de la excavación se dispondrán de vallas móviles que se iluminarán cada 10m.
- No se podrá circular con vehículos a una distancia inferior a 2m del borde de la excavación.
- El acopio de materiales y tierras extraídas en cortes de profundidad mayor de 1,3m se dispondrán a una distancia no menor de 2m del borde de la excavación.
- En materiales con tendencia a rodar (tubos, canalizaciones, etc.), los acopios serán asegurados mediante topes.
- Los anchos de zanja cumplirán los mínimos establecidos para garantizar la seguridad.
- Se entibará en zanjas de más de 60cm de profundidad.
- En zanjas de profundidad mayor de 1,30m, siempre que haya operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de vigilancia en el exterior, que además de ayudar en el trabajo dará la voz de alarma en caso de emergencia.
- En cortes de profundidad mayor de 1,30m, las entibaciones deberán sobrepasar al menos 20cm la cota superior del terreno y 75cm en el borde superior de laderas.
- Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará diariamente las entibaciones, tensando codales flojos, en especial después de la lluvia o heladas, así como al volver de días de descanso.
- Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará la obra con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.
- Los elementos de la entibación no podrán utilizarse como medios para trepar, subir o bajar por las excavaciones.
- Los elementos de la entibación no podrán utilizarse para apoyar instalaciones, conducciones o cualquier otro elemento.
- Las entibaciones sólo se quitarán cuando dejen de ser necesarias, empezando por la parte inferior del corte.
- Se mantendrán los accesos de circulación interna sin montículos de tierra ni hoyos.
- Como medida preventiva se dispondrá en la obra de una provisión de palancas, cuñas, barras, puntales, tablonos, etc. que no se utilizarán y se reservarán para el equipo de salvamento para socorrer en caso de necesidad a operarios accidentados.



- El acceso al fondo de la excavación se realizará mediante escalera sólida, dotada con barandilla. Si el fondo de la excavación tiene más de 7m, deberá disponerse de mesetas intermedias de descanso. La escalera rebasará siempre en 1m el nivel superior de desembarco.

- Se señalará acústicamente la maquinaria en movimiento.

- La iluminación del tajo deberá ser adecuada.

- Se colocarán las pasarelas de tránsito con barandillas cuando se tengan que cruzar zanjas de excavación.

- En general se mantendrá la limpieza y orden en la obra.

#### EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad homologado.

- Trajes impermeables.

- Botas impermeables.

- Guantes.

#### 2.2.3.- Demoliciones necesarias de pavimentos y otros elementos

##### PROCEDIMIENTO DE LA UNIDAD DE OBRA:

- Se incluyen en esta unidad de obra el estudio de aquellos trabajos de demoliciones necesarias.

- También se estudian las operaciones del transporte de productos resultantes a vertedero.

##### RIESGOS MÁS FRECUENTES:

- Caídas desde el borde de la excavación

- Excesivo nivel de ruido

- Atropellamiento de personas

- Vuelco, choque y falsas maniobras de la maquinaria de excavación

- Interferencias con conducciones enterradas

- Distorsión de los flujos de tránsito habituales

##### ACTIVIDADES DE PREVENCIÓN Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

###### A) Antes del vaciado:

- Se rodeará la zona de trabajos con una valla de altura no menor a 2m.

- Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará la obra con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.



- Las vallas se situarán a una distancia del borde del vaciado no menor de 1,5m. Cuando dificulten el paso, se dispondrán a lo largo del cerramiento luces rojas separadas 10m, además de en las esquinas.

- Se eliminarán los árboles o arbustos, cuyas raíces queden al descubierto.

- Si hay que derribar árboles, se acotará la zona, se cortarán por su base previo haber sido atirantados para dirigir su caída.

- La maquinaria empleada mantendrá las distancias de seguridad a las líneas de conducción eléctrica.

- Se prohibirán los trabajos cerca de postes eléctricos que no sean estables.

B) Durante el vaciado:

- Se mantendrán los accesos de circulación interna sin montículos de tierra ni hoyos.

- Los vehículos de carga, antes de salir a la vía pública contarán con un tramo horizontal de terreno consistente no menor de 6m.

- Las rampas tendrán un ancho mínimo de 4,50m, ensanchándose en las curvas.

- Las pendientes de las rampas en tramo recto serán inferiores al 8% y en tramo curvo al 12%.

- Las rampas para el movimiento de camiones y demás maquinaria conservarán el talud lateral que exija el terreno, conforme lo establecido en la Documentación Técnica.

- Se acotará la zona de cada máquina de acción en su tajo.

- Antes de entrar en funcionamiento cualquier máquina lo anunciará con una señal acústica.

- En las operaciones de marcha atrás o poca visibilidad, el maquinista será auxiliado y dirigido por otro operario del exterior del vehículo.

- Se dispondrán topes de seguridad para evitar que los vehículos en las operaciones de carga puedan acceder al borde de la excavación.

- No se realizará la excavación a tumbo, es decir socavando el pie de un macizo para provocar su vuelco.

- No se acopiará material excavado al borde del vaciado, debiendo estar al menos a una distancia de 2 veces la profundidad del vaciado, salvo cuando por necesidades la Dirección Técnica lo autorice.

- Se evitará la formación de polvo, para ello cuando sea necesario se regarán las zonas con la frecuencia apropiada.

- El refino y saneado de las paredes del vaciado se realizará para cada profundidad parcial no mayor de 3,00m.

- Conforme se observa en los planos, se dispondrán de barandillas provisionales en aquellos puntos donde la altura sea superior a 2m y exista el riesgo de caída.



- No se trabajará simultáneamente en las partes superior e inferior de una zona.
- Diariamente y antes de comenzar la jornada (en especial si ha llovido), se revisará el estado de las entibaciones, reforzándolas si fuese necesario.
- Se observará con frecuencia el estado de las edificaciones próximas, en cuanto a grietas y asientos se refiere.
- Ante cualquier imprevisto, es la Dirección Técnica la que tomará las medidas oportunas. Ante la ausencia de esta y en caso de gravedad, el contratista tomará las medidas adecuadas comunicándolas con carácter de urgencia a la Dirección Técnica.
- Al finalizar la jornada no deberán quedar paños excavados sin entibar que según la documentación técnica deberían estarlo.
- En todo momento deberán respetarse los itinerarios de evacuación de operarios en caso de emergencia.
- Se dispondrán pasos provisionales de acceso rodado para el vecindario, en la medida de lo posible.

#### EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad homologado, (para los desplazamientos por la obra)
- Trajes impermeables
- Botas impermeables
- Guantes

### 2.3.- Canalizaciones

#### PROCEDIMIENTO DE LA UNIDAD DE OBRA:

- La canalización se realizará siguiendo las directrices y detalles del proyecto técnico.

#### RIESGOS MÁS FRECUENTES:

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Golpes y cortes por el uso de herramientas manuales.
- Sobreesfuerzos por posturas obligadas, (caminar en cuclillas por ejemplo)
- Dermatitis por contactos con el cemento.

#### ACTIVIDADES DE PREVENCIÓN Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

- El saneamiento y su acometida a la red general se ejecutará según los planos del proyecto objeto de esta Memoria de Seguridad y Salud.





- Los tubos para las conducciones se acopiarán en una superficie lo más horizontal posible sobre durmientes de madera, en un receptáculo delimitado por varios pies derechos que impidan que por cualquier causa los conductos se deslicen o rueden.

#### EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma (o de PVC)
- Botas de seguridad.
- Botas de goma (o de PVC) de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Equipo de iluminación autónoma.
- Equipo de respiración autónoma, o semiautónoma.
- Manguitos y polainas de cuero.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.

## 2.4.- Pavimentos exteriores

### 2.4.1.- Aglomerado asfáltico

#### PROCEDIMIENTO DE LA UNIDAD DE OBRA:

- Previo a la puesta en obra del aglomerado, se procederá a efectuar un riego de imprimación sobre la subbase.
- La puesta en obra del aglomerado se realizará mediante extendedora.
- La compactación se realizará mediante compactadora vibrante de rodillo metálico y la compactadora de ruedas de goma.
- Se verterá el producto siguiendo las especificaciones del fabricante.

#### RIESGOS MÁS FRECUENTES:

- Caída de personas al mismo nivel.
- Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas.
- Contactos térmicos.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Atrapamiento o aplastamiento por maquinas o vehículos.
- Pisadas sobre objetos.



- Proyección de fragmentos o partículas.

#### ACTIVIDADES DE PREVENCIÓN Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

- Mandil, polainas y manguitos de goma, en operaciones manuales con aglomerado o ligantes asfálticos.
- Guantes de neopreno en el empleo de aglomerado.
- Se evitará el tener contacto con la hélice de la extendedora.
- Limpieza y orden en la obra.

#### EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad homologado, (para los desplazamientos por la obra).
- Mandil, polainas y manguitos de goma, (en operaciones manuales con aglomerado o ligantes asfálticos).
- Guantes de neopreno, (en el empleo de aglomerado).
- Botas de goma, (para el vertido del aglomerado y de la imprimación).
- Gafas de protección, (para protegernos de salpicaduras).
- Mascarillas, (para evitar respirar los vapores producidos por el aglomerado asfáltico, o el riego).

### 3.- PROTECCIONES COLECTIVAS

#### 3.1.- Señalización

##### DESCRIPCIÓN DE SEÑALIZACIÓN UTILIZADA:

- Esta obra debe de tener una serie de señales, indicadores, vallas o luces de seguridad que indiquen y hagan conocer de antemano todos los peligros.
- La señalización a utilizar debe estar de acuerdo con principios profesionales, y se basará en los fundamentos de los códigos de señales, como son:
  - 1) Que la señal sea de fácil percepción, visible, llamativa, para que llegue al interesado.
  - 2) Que las personas que la perciben, vean lo que significa. Letreros como PELIGRO, CUIDADO, ALTO, una vez leídos, cumplen bien con el mensaje de señalización, porque de todos es conocido su significado.
- El primer fundamento anterior, supone que hay que anunciar los peligros que se presentan en la obra.
- El segundo fundamento consiste en que las personas perciban el mensaje o señal, lo que supone una educación preventiva o de conocimiento del significado de esas señales.

##### SEÑALIZACIÓN EN LA OBRA:



La señalización en la obra, es compleja y la más variada, debiéndose hablar de diversos tipos de señalización según características de base como son:

1) Por la localización de las señales o mensajes:

- Señalización externa. A su vez puede dividirse en señalización adelantada, anticipada, a distancia. Indica que puede una persona encontrarse con el peligro adicional de una obra. Y señalización de posición, que marca el límite de la actividad edificatoria y lo que es interno o externo a la misma.

- Señalización interna. Para percepción desde el ámbito interno del centro del trabajo, con independencia de si la señal está colocada dentro o fuera de la obra.

2) Por el horario o tipo de visibilidad:

- Señalización diurna. Se basa en el aprovechamiento de la luz solar, mostrando paneles, banderines rojos, bandas blancas o rojas, triángulos, vallas, etc.

- Señalización nocturna. A falta de la luz diurna, se pueden utilizar las mismas señales diurnas pero buscando su visibilidad mediante luz artificial.

3) Por los órganos de percepción de la persona, o sentidos corporales, componiéndose los siguientes tipos de señalización:

- Señalización visual. Se compone en base a la forma, el color y los esquemas a percibir visualmente. Las señales de tráfico son un buen ejemplo.

- Señalización acústica. Se basa en sonidos estridentes, intermitentes o de impacto. Suele utilizarse en vehículos o máquinas mediante pitos, sirenas o claxon.

- Señalización olfativa. Consiste en adicionar un producto de olor característico a gases inodoros peligrosos. Por ejemplo un escape de butano que es inodoro se percibe por el olor del componente adicionado previamente.

- Señalización táctil. Se trata de obstáculos blandos con los que se tropieza avisando de otros peligros mayores, Por ejemplo cordeles, barandillas, etc.

MEDIOS PRINCIPALES DE SEÑALIZACIÓN EN ESTA OBRA:

- Los andamios a adoptar en la organización de esta obra son los encaminados a la señalización visual. Los camiones y máquinas suelen disponer de bocinas y señales acústicas, ciertos productos pueden emanar mal olor, pero suelen llegar a la obra con las señalizaciones montadas. Los andamios utilizados frecuentemente están tipificados y el mercado ofrece una amplia gama de productos que cubren perfectamente las demandas en los siguientes grupos de andamios de señalización:

1) VALLADO: Dentro de esta obra se utilizarán vallados diversos, unos fijos y otros móviles, que delimitan áreas determinadas de almacenaje, circulación, zonas de evidente peligro, etc. El vallado de zonas de peligro debe complementarse con señales del peligro previsto.

2) BALIZAMIENTO: Se utilizará en esta obra para hacer visibles los obstáculos u objetos que puedan provocar accidentes. En particular, se usará en la implantación de pequeños trabajos temporales como para abrir un pozo, colocar un poste, etc.



3) SEÑALES: Las que se utilizarán en esta obra responden a convenios internacionales y se ajustan a la normativa actual. El objetivo es que sean conocidas por todos.

4) ETIQUETAS: En esta obra se utilizarán las señales que se estimen oportunas, acompañadas con frases que se pueden redactar en colores distintos, llamativos, que especifiquen peligros o indicaciones de posición o modo de uso del producto contenido en los envases.

#### RIESGOS (OPERACIONES DE MONTAJE Y DESMONTAJE):

- Quemaduras.
- Golpes o cortes por manejo de herramientas manuales.
- Golpes o cortes por manejo de chapas metálicas.

#### ACTIVIDADES DE PREVENCIÓN:

- Si tienen que actuar los trabajadores personalmente dirigiendo provisionalmente el tráfico o facilitando su desvío, se procurará principalmente que:

- a) Sean trabajadores con carné de conducir.
  - b) Estén protegidos con equipos de protección individual, señales luminosas o fluorescentes, de acuerdo con la normativa de tráfico.
  - c) Utilicen prendas reflectantes según UNE-EN-471.
  - d) Se sitúen correctamente en zonas iluminadas, de fácil visibilidad y protegidas del tráfico rodado.
- Una vez finalizada la obra, se sustituirá la señalización provisional de obra por la señalización definitiva de viales.
  - Retirada de sobras de materiales, herramientas y restos de obra no colocados (piezas rotas, envoltorios, palets, etc.).

#### EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (OPERACIONES DE MONTAJE Y DESMONTAJE):

- Ropa de trabajo con franjas reflectantes
- Guantes preferiblemente de cuero
- Botas de seguridad
- Casco de seguridad homologado

### 3.2.- Vallado de obra

#### DESCRIPCIÓN:

- Deberá realizarse el vallado del perímetro de la obra y antes del inicio de la obra.

#### RIESGOS (OPERACIONES DE MONTAJE, DESMONTAJE Y MANTENIMIENTO):



- Caída de personas al mismo nivel
- Pisadas sobre objetos
- Choques y golpes contra objetos inmóviles
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos
- Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas
- Exposición al ruido
- Iluminación inadecuada

#### ACTIVIDADES DE PREVENCIÓN:

Las condiciones del vallado deberán ser:

- a) Tendrá al menos 2m de altura.
- b) Los accesos para el personal y la maquinaria o transportes necesarios para la obra deberán ser distintos. Portón para acceso de vehículos de 4m de anchura y puerta independiente para acceso de personal.
- El vallado como medida de seguridad estará al menos a 2m de distancia de cualquier punto de trabajo, para evitar en caso de caída impactos sobre la construcción.
- Se prohibirá aparcar en la zona de entrada de vehículos.
- Se prohibirá el paso de peatones por la entrada de vehículos.
- Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra.
- Se colocará a la entrada el -Cartel de obra- Con la señalización correspondiente.

#### EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (OPERACIONES DE MONTAJE, DESMONTAJE Y MANTENIMIENTO):

- Guantes de neopreno
- Mono de trabajo
- Casco de seguridad homologado

### 3.3.- Balizas

#### DESCRIPCIÓN:

- Utilizaremos este medio para hacer visibles los obstáculos u objetos que puedan provocar accidentes.
- En particular, lo usaremos en la implantación de pequeños trabajos temporales como para abrir un pozo, colocar un poste etc.

**RIESGOS (OPERACIONES DE MONTAJE Y DESMONTAJE):**

- Atropellos
- Golpes
- Sobreesfuerzos
- Otros

**ACTIVIDADES DE PREVENCIÓN:**

- Es una señal fija o móvil que se pone en funcionamiento para indicar lugares peligrosos.
- En obra se suelen utilizar señales luminosas rojas o dispositivos reflectantes amarillo anaranjado.
- En obras situadas en la calzada, se aconseja poner luces parpadeantes en cada ángulo exterior. Si el cercado es total se deben utilizar balizas que emitan luz roja. En los demás casos, se deberán utilizar balizas con luz amarilla anaranjada.
- La superficie luminosa emitida por una señal será de color uniforme o de no serlo irá provista de un pictograma sobre un fondo determinado.

**EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EN OPERACIONES DE MONTAJE Y DESMONTAJE)**

- Casco de seguridad homologado
- Guantes de cuero
- Ropa de trabajo

**3.4.- Barandilla de seguridad tipo ayuntamiento****DESCRIPCIÓN:**

- Se colocarán barandillas de seguridad tipo ayuntamiento en el perímetro de las zanjas y zona de excavación, a medida que éstas se vayan realizando.
- Así mismo se colocarán para señalizar las zonas de trabajo de máquinas y equipos, de manera que impida el paso de personas y otras máquinas.
- Se utilizarán también para desvíos provisionales de tráfico interno durante las operaciones de carga y descarga de materiales.
- En general es un tipo de barandilla muy utilizadas en obra, cuyo empleo se reducirá siempre a delimitar una zona o impedir el paso.

**RIESGOS (OPERACIONES DE MONTAJE Y DESMONTAJE):**

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de objetos a niveles inferiores



- Sobre esfuerzos
- Golpes o cortes por manejo de la barandilla tipo ayuntamiento
- Otros

#### ACTIVIDADES DE PREVENCIÓN:

- Se utilizarán siempre unidas modularmente, al objeto de que el viento no pueda tumbarlas.
- Su acopio se realizará en puntos concretos de la obra, no abandonándolas al azar en cualquier sitio.
- Se tendrá especial cuidado al colocarlas, dejando al menos libres caminos de circulación de 60cm.
- No se utilizarán nunca como barandilla de seguridad de forjados o de zonas de excavación, ya que su función es la de señalizar e impedir el paso, no impedir la caída.
- No se utilizarán barandillas tipo ayuntamiento en zonas de la obra en las que la caída accidental al vacío pueda provocar un accidente.

#### EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (OPERACIONES DE MONTAJE Y DESMONTAJE):

- Casco de seguridad homologado
- Botas de seguridad
- Guantes de cuero impermeabilizados
- Guantes de goma o PVC
- Arnés de seguridad
- Ropa de trabajo
- Trajes para tiempo lluvioso

### 3.5.- Acopios

#### DESCRIPCIÓN:

- Antes de empezar un tajo se empiezan a preparar unos materiales que nos van a servir para realizarlo. Por ello nos vamos a ver obligados a almacenar ciertos materiales para posteriormente utilizarlos en nuestra obra.
- El almacenamiento lo debemos realizar lo más ordenadamente posible con el fin de evitar posibles accidentes que se puedan producir por un mal apilamiento.

#### RIESGOS (OPERACIONES DE ACOPIADO Y DESACOPiado):

- Caídas al mismo nivel
- Generación de polvo



- Cortes
- Caídas de objetos acopiados
- Golpes por objetos
- Atrapamientos
- Otros

#### ACTIVIDADES DE PREVENCIÓN:

- El acopio se debe hacer sin acumulación y lejos de los bordes de terraplenes, forjados o en las proximidades de los huecos.

#### EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (OPERACIONES DE ACOPIADO Y DESACOPIADO):

- Casco de seguridad homologado
- Ropa de trabajo
- Trajes para ambientes lluviosos
- Guantes

### 3.6.- Pasarelas de seguridad

#### DESCRIPCIÓN:

- Se utilizarán las pasarelas como elementos de protección colectiva para navegar con seguridad por zanjas de cimentación, cimentaciones, forjados en construcción y en general por aquellos sitios o lugares en los que la circulación de las personas no se realice sobre suelo uniforme y estable.

- También se utilizarán pasarelas para salvar pequeños desniveles.
- Las pasarelas utilizadas en esta obra serán de 60cm de ancho.

#### RIESGOS (OPERACIONES DE UTILIZACIÓN, MONTAJE Y DESMONTAJE):

- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Atrapamientos
- Sobre esfuerzos
- Los inherentes al trabajo que debe desempeñarse sobre ellos
- Otros

#### ACTIVIDADES DE PREVENCIÓN Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

- Cuando sea necesario disponer pasarelas para acceder a las obras o para salvar desniveles, éstas deberán reunir las siguientes condiciones:





- a) Su anchura mínima será de 60cm
- b) Los elementos que la componen estarán dispuestos de manera que ni se puedan separar entre sí, ni se puedan deslizar de sus puntos de apoyo. Para ello es conveniente disponer de topes en sus extremos, que eviten deslizamientos.
- c) Se colocarán en sus lados abiertos, barandillas resistentes de 90cm de altura con listón intermedio y rodapiés de mínimo 15cm de altura.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (OPERACIONES DE MONTAJE Y DESMONTAJE):

- Casco de seguridad homologado
- Botas de seguridad
- Guantes de cuero
- Ropa de trabajo

#### 4.- MAQUINARIA DE OBRA

##### 4.1.- Maquinaria de movimiento de tierras

##### 4.1.1.- Retropala o cargadora retroexcavadora

DESCRIPCIÓN:

- Utilizaremos la retroexcavadora para la excavación de zanjas, debido a que la pala tiene la cuchara con la abertura hacia abajo.

- Las cucharas, dispondrá de dientes intercambiables y con cuchillas laterales, está montada en la extremidad del brazo, articulado en cabeza de pluma; ésta a su vez, está articulada sobre la plataforma.

- La cuchara es fija, sin compuerta de vaciado.

RIESGOS MÁS FRECUENTES:

- Atropello
- Vuelco de la máquina
- Choque contra otros vehículos
- Quemaduras
- Atrapamientos
- Caída de personas desde la máquina
- Golpes
- Ruido propio y de conjunto
- Vibraciones

**ACTIVIDADES DE PREVENCIÓN Y PROTECCIONES COLECTIVAS:**

- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.
- No se admitirán en esta obra máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad.
- Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Se prohibirá transportar personas en el interior de la cuchara.
- Se prohibirá izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- Se prohibirá arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.
- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.
- Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina. Se prohíbe en la zona la realización de trabajos la permanencia de personas.
- Se prohibirá en esta obra utilizar la retroexcavadora como una grúa, para la introducción de piezas, tuberías, etc., en el interior de las zanjas.
- Se prohibirá realizar trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retro.
- A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la correspondiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

**EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:**

- Gafas antiproyecciones
- Casco de seguridad homologado (de uso obligatorio para abandonar la cabina)
- Ropa de trabajo



- Guantes de cuero
- Guantes de goma o de PVC
- Cinturón elástico antivibratorio
- Calzado antideslizante
- Botas impermeables (terreno embarrado)

#### 4.5.2.- Pala cargadora

##### DESCRIPCIÓN:

- La utilización de palas montadas sobre tractor son máquinas necesarias en la obra, ya que son aptas para diversos trabajos, pero especialmente para movimiento de tierras.
- La pala cargadora, es decir la pala mecánica compuesta de un tractor sobre orugas o neumáticos equipado de una cuchara cuyo movimiento de elevación se logra mediante dos brazos articulados, realizará diversas funciones.
- La función específica de las palas cargadoras en esta obra es la carga, transporte a corta distancia y descarga de materiales.
- Se podrán utilizar alguna de estos tres tipos:
  - a) Con cuchara dotada de movimiento vertical.
  - b) Con cuchara que descarga hacia atrás.
  - c) Con cuchara dotada de movimientos combinados horizontales y verticales.
- Alguna de estas palas cargadoras poseen movimiento de rotación, pero sólo son utilizables en terrenos muy blandos o tierras previamente esponjadas.

##### RIESGOS MÁS FRECUENTES:

- Atropellos por falta de visibilidad, velocidad inadecuada u otras causas.
- Desplazamientos inesperados de la máquina por terreno excesivamente inclinado o por presencia de barro.
- Máquina en funcionamiento fuera de control por abandono de la cabina sin desconectar la máquina o por estar mal frenada.
- Vuelco de la máquina por inclinación excesiva del terreno.
- Caída por pendientes.
- Choque con otros vehículos.
- Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas.
- Interferencias con infraestructuras urbanas, alcantarillado, agua, gas, teléfono o electricidad.
- Incendio.



- Quemaduras, por ejemplo en trabajos de mantenimiento.
- Atrapamientos.
- Proyección de objetos.
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruidos propios y ambientales.
- Vibraciones.
- Los derivados de trabajos en ambientes pulverulentos.
- Los derivados de los trabajos en condiciones meteorológicas extremas.
- Otros.

#### ACTIVIDADES DE PREVENCIÓN Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.
- No se admitirán en esta obra máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse, con la máxima estabilidad.
- Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Se prohibirá transportar personas en el interior de la cuchara.
- Se prohibirá izar personas para acceder a trabajos puntuales mediante la cuchara.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- Se prohibirá arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.
- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.



- A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la correspondiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

**EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:**

- Gafas antiproyecciones
- Casco de seguridad homologado (de uso obligatorio para abandonar la cabina)
- Ropa de trabajo
- Guantes de cuero
- Guantes de goma o de PVC
- Cinturón elástico antivibratorio
- Calzado antideslizante
- Botas impermeables (terreno embarrado)

**4.2.- Maquinaria de transporte de tierras**

**4.2.1.- Camión basculante**

**PROCEDIMIENTO DE LA UNIDAD DE OBRA:**

- Este tipo de camión se utilizará para transportar volúmenes de tierras o rocas por pistas fuera de todo tipo de carretera o vial convencional.

- La pista que una los puntos de carga y descarga debe ser lo suficientemente ancha para permitir la circulación incluso el cruce de ellos.

**RIESGOS MÁS FRECUENTES:**

- Atropello de personas (entrada, salida, etc.)
- Choques contra otros vehículos
- Vuelco del camión
- Caída (al subir o bajar de la caja)
- Atrapamiento (apertura o cierre de la caja)

**ACTIVIDADES DE PREVENCIÓN Y PROTECCIONES COLECTIVAS:**

**A) Medidas preventivas de carácter general:**

Los camiones basculantes que trabajen en esta obra dispondrán de los siguientes medios en perfecto estado de funcionamiento:

- Faros de marcha hacia adelante
- Faros de marcha hacia atrás
- Intermitentes de aviso de giro



- Pilotos de posición delanteros y traseros
- Servofreno
- Freno de mano
- Avisador acústico automático de marcha atrás
- Cabina antivuelco antiimpacto
- Aire acondicionado en la cabina
- Toldos para cubrir la carga

#### B) Mantenimiento diario:

Diariamente, antes de empezar el trabajo, se inspeccionará el buen estado de:

- Motor
- Sistemas hidráulicos
- Frenos
- Dirección
- Luces
- Avisadores acústicos
- Neumáticos
- La carga seca se regará para evitar levantar polvo.
- Se prohibirá cargarlos por encima de su carga máxima.
- Se colocarán topes de final de recorrido a un mínimo de 2m del borde superior de los taludes.

#### C) Medidas preventivas a seguir por el conductor:

- La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.
- Las entradas y salidas a la obra se realizarán con precaución auxiliado por las señales de un miembro de la obra.
- Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en la rampa el vehículo quedará frenado y calzado con topes.
- Se prohibirá expresamente cargar los camiones por encima de la carga máxima marcada por el fabricante, para prevenir los riesgos de sobrecarga. El conductor permanecerá fuera de la cabina durante la carga.
- Para subir y bajar del camión utilizar los escalones y las asas dispuestas en el vehículo.
- No subir a la máquina utilizando las llantas, ruedas u otros salientes.



- No hacer -ajustes- con el motor en marcha, se pueden quedar atrapados.
- No permitir que personas no autorizadas suban o conduzcan el camión.
- No trabajar con el camión en situaciones de -media avería-, antes de trabajar, repararlo bien.
- Antes de poner en marcha el motor, o bien antes de abandonar la cabina, asegurarse de que ha instalado el freno de mano.
- No guardar carburante ni trapos engrasados en el camión, se puede prender fuego.
- Si se calienta el motor, no levantar en caliente la tapa del radiador, se pueden sufrir quemaduras.
- Cambiar el aceite del motor y del sistema hidráulico en frío.
- Los líquidos de la batería desprenden gases inflamables, si se han de manipular, hacerlo con guantes, no fumar ni acercar fuego.
- Si se ha de manipular el sistema eléctrico, desconectar la máquina y sacar la llave de contacto.
- Al parar el camión, poner tacos de inmovilización en las ruedas.
- Si hace falta arrancar el camión con la batería de otro vehículo, vigilar las chispas, ya que los gases de la batería son inflamables y podría explotar.
- Vigilar constantemente la presión de los neumáticos.
- Tomar toda clase de precauciones al maniobrar con el camión.
- Antes de subir a la cabina, dar una vuelta completa al vehículo para vigilar que no haya nadie durmiendo cerca.
- No arrancar el camión sin haber bajado la caja, ya que se pueden tocar líneas eléctricas.
- Si se toca una línea eléctrica con el camión, salir de la cabina y saltar lo más lejos posible evitando tocar tierra y el camión al mismo tiempo. Evitar también, que nadie toque tierra y camión al mismo tiempo, hay mucho peligro de electrocución.

#### EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad homologado, (al abandonar la cabina del camión y transitar por la obra).

- Ropa de trabajo.

Calzado de seguridad.

### 4.3.- Maquinaria de manipulación del hormigón

#### 4.3.1.- Bomba autopropulsada

##### DESCRIPCIÓN:



- Se utilizará para eliminar los trabajos costosos de transporte y vertido desde la hormigonera o cuba de transporte hasta el elemento a ejecutar.
- Las principales ventajas de estas máquinas son: transportar, elevar, verter (la masa del hormigón en una sola operación).
- El hormigón según este procedimiento del bombeo llega rápidamente al elemento constructivo cuando no es posible hacerlo por los medios tradicionales.

#### RIESGOS MÁS FRECUENTES:

- Vuelco por proximidad a taludes
- Vuelco por fallo mecánico, por ejemplo de los gatos neumáticos
- Caída por planos inclinados
- Proyección de objetos por reventarse la cañería, o al quedar momentáneamente encallado
- Golpes por objetos vibratorios
- Atrapamientos en trabajos de mantenimiento
- Contactos con la corriente eléctrica
- Rotura de la manguera
- Caída de personas desde la máquina
- Atrapamientos de personas entre la tolva y la hormigonera
- Sobreesfuerzos
- Otros

#### ACTIVIDADES DE PREVENCIÓN Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

Medidas preventivas de carácter general.

- El personal encargado en manipular el equipo de bombeo será especialista y con experiencia.
- Los dispositivos de seguridad del equipo de bombeo estarán siempre en perfectas condiciones de funcionamiento.
- La bomba de hormigonado nada más se podrá usar para el bombeo de hormigón según el -cono de Abrams- recomendado por el fabricante en función de la distancia de transporte.
- El brazo de elevación de la manguera no se podrá usar para izar personas, aunque sea para un trabajo de carácter puntual.
- El encargado de seguridad o encargado de obra, comprobará que las ruedas de la bomba estén bloqueadas y con los enclavamientos neumáticos o hidráulicos perfectamente instalados.
- La zona de bombeo quedará totalmente aislada de los peatones en previsión de daños a terceros.





Medidas preventivas a seguir para el equipo de bombeo.

El encargado de seguridad o el encargado de obra, entregará por escrito al jefe de obra de bombeo, el siguiente listado de medidas preventivas. De esta entrega quedará constancia con la firma del jefe de obra de bombeo al pie de este escrito.

- Antes de iniciar el suministro, asegurarse que las uniones de palanca tienen los pasadores inmovilizados.
- Antes de vaciar el hormigón en la tolva, asegurarse de que tiene la reja colocada.
- No tocar nunca directamente con las manos la tolva o el tubo oscilante si la máquina está en marcha.
- Si se han de hacer trabajos en la tolva o en el tubo oscilante, primero parar el motor de accionamiento, purgar la presión del acumulador a través del grifo y después hacer los trabajos que hagan falta.
- No trabajar con situaciones de -media avería-. Antes de trabajar, arreglarla bien.
- Si el motor de la bomba es eléctrico, antes de abrir el cuadro general de mandos, asegurarse que está desconectado.
- No intentar modificar los mecanismos de protección eléctrica.
- Antes de iniciar el suministro diario de hormigón, comprobar el desgaste interior de la cañería con un medidor de grosores, las explosiones de las cañerías son causantes de accidentes importantes.
- Si se ha de bombear a gran distancia, antes de suministrar hormigón, probar los conductos bajo presión de seguridad.

El encargado de seguridad, comprobará bajo presiones superiores a los 50 bars lo siguiente:

- Que los tubos montados son los que especifica el fabricante para trabajar a esta presión.
- Realizar una prueba de seguridad al 30% por encima de su presión normal de servicio.
- Comprobar y cambiar si es necesario, cada 1.000m³ bombeados, las uniones, juntas y los codos.
- Una vez hormigonado, limpiar perfectamente todo el conjunto en prevención de accidentes por taponamiento.

#### EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Buzo de trabajo
- Casco de seguridad homologado
- Guantes de goma o PVC
- Botes de seguridad impermeables
- Delantal impermeable



- Guantes impermeabilizados
- Botas de seguridad
- Zapatos adecuados para conducir

#### 4.3.2.- Camión hormigonera

##### DESCRIPCIÓN:

- El camión hormigonera está formado por una cuba o bombo giratorio soportado por el bastidor de un camión adecuado para soportar el peso.
- Utilizaremos camiones para el suministro de hormigón a obra, ya que son los adecuados cuando la confección o mezcla se realiza en una planta central.
- El camión hormigonera está formado por una cuba o bombo giratorio soportado por el bastidor de un camión adecuado para este fin.
- La cuba o bombo giratorio, tiene forma cilíndrica o bicónica estando montada sobre la parte posterior y en ella se efectúa la mezcla de los componentes.

##### RIESGOS MÁS FRECUENTES:

##### A) Durante la carga:

- Riesgo de proyección de partículas de hormigón sobre cabeza y cuerpo del conductor al no ser recogidos por la tolva de carga.

##### B) Durante el transporte:

- Riesgo de golpes a terceros con la canaleta de salida al desplegarse por mala sujeción, rotura de la misma o simplemente por no haberla sujetado después de la descarga. Caída de hormigón por la tolva al haberse llenado excesivamente.

- Atropello de personas.
- Colisiones con otras máquinas.
- Vuelco del camión.
- Caídas, por ejemplo en el interior de alguna zanja.

##### C) Durante la descarga:

- Golpes en la cabeza al desplegar la canaleta.
- Atrapamiento de dedos o manos en las articulaciones y uniones de la canaleta al desplegarla.
- Golpes en los pies al transportar las canaletas auxiliares o al proceder a unir las a la canaleta de salida por no seguir normas de manutención.
- Golpes a terceros situados en el radio de giro de la canaleta al no fijar esta y estar personas ajenas próximas a la operación de descarga de hormigón.
- Caída de objetos encima del conductor o los operarios.



- Golpes con el cubilote de hormigón.

Riesgos indirectos:

#### A) Generales:

- Riesgo de vuelco durante el manejo normal del vehículo por causas debidas al factor humano (corto de vista y no ir provisto de gafas, ataques de nervios, de corazón, pérdida de conocimiento, tensión alterada, estar ebrio, falta de responsabilidad, lentitud en los reflejos), mecánicos (piezas mal ajustadas, rotura de frenos, desgaste en los neumáticos o mal hinchado de los mismos.).

- Riesgo de incendio por un cortocircuito producido en la instalación eléctrica, combustible, etc., por un fallo técnico o humano.

- Riesgo de deslizamiento del vehículo por estar resbaladiza la pista, llevar las cubiertas del vehículo en mal estado de funcionamiento, trabajos en terrenos pantanosos o en grandes pendientes.

#### B) Durante la descarga:

- Golpes por el cubilote al bajar o al subir cargado con el mismo como consecuencia de un mal manejo del sistema de transporte utilizado.

- Golpes por objetos caídos de lo alto de la obra.

- Contacto de las manos y brazos con el hormigón.

- Aplastamiento por el cubilote al desprenderse el mismo por un fallo en el sistema de transporte.

- Caída de hormigón sobre los trabajadores situados debajo de la trayectoria de las canaletas de descarga.

- Atrapamiento de manos entre el cubilote y la canaleta de salida cuando el cubilote baja vacío y el conductor lo coge para que en su bajada quede en posición correcta.

- Atrapamiento de los pies entre la estructura de la base del cubilote y el suelo cuando este baja para ser cargado.

#### C) Durante el mantenimiento de la hormigonera:

- Riesgo de caída de altura desde lo alto de la escalera de acceso a la tolva de carga durante los trabajos de inspección y limpieza.

- Riesgo de caída de altura desde lo alto de la cuba como consecuencia de subir a inspeccionar o a efectuar trabajos de pintura, etc.

- Riesgos de stress acústico en trabajos en el interior de la cuba con martillo neumático utilizado para romper el hormigón fraguado debido a una avería en la hormigonera.

- Riesgo de resbalones y caídas durante las operaciones de engrase a causa de los aceites y grasa acumulados en el suelo.



- Heridas y rasguños en los bordes agudos del vehículo. Inhalación de aceites vaporizados o atomizados que se utilizan para la lubricación de muelles.

- Lesiones en manos y cabeza por las pistolas a alta presión.

D) Durante el mantenimiento del camión:

- Riesgo de atrapamiento entre el chasis y la caja del camión en su posición levantada durante las operaciones de reparación, engrase o revisión, efectuadas por el conductor del camión.

- Riesgo de golpes, torceduras y heridas varias derivadas del mal uso de herramientas utilizadas en la reparación de los vehículos.

#### ACTIVIDADES DE PREVENCIÓN Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

A) Se describe la secuencia de operaciones que deberá realizar el conductor del camión para cubrir un ciclo completo con las debidas garantías de seguridad:

1- Se pone en marcha el camión y se enfila el camión hasta colocar la tolva de carga justo debajo de la tolva de descarga de la planta de hormigonado.

2- El conductor del camión se bajará del mismo e indicará al operario de la planta de hormigonado la cantidad de hormigón que necesita en metros cúbicos, accionando los mandos en la posición de carga y la velocidad de carga.

3- Mientras se efectúa la carga llenará el depósito de agua.

4- Cuando la cuba está cargada suena una señal acústica con lo que el operario pondrá la cuba en la posición de mezcla y procede a subir al camión para dirigirse a la obra.

5- Cuando llega a la obra, hace girar a la cuba a una velocidad superior a la de transporte para asegurar una mezcla adecuada.

6- El operario, mediante una pala, limpiará de residuos de hormigón la tolva de carga subiéndose para ello a lo alto de la escalera de acceso a la tolva de carga.

7- Se procederá a descargar el hormigón con la ayuda de un cubilote o directamente con la ayuda de canaletas.

8- Se limpiará con la manguera las canaletas de salida.

9- El resto del agua se introducirá en la cuba para su limpieza y procederá a volver a la planta de hormigonado.

10- Al llegar a la planta se descarga el agua del interior de la cuba que durante el trayecto ha ido limpiando de hormigón las paredes de la cuba.

#### B) Medidas preventivas de carácter general:

- La escalera de acceso a la tolva debe estar construida en un material sólido y antideslizante. En la parte inferior de la escalera abatible se colocará un seguro para evitar balanceos, que se fijará a la propia escalera cuando esté plegada y al camión cuando esté desplegada. Así mismo debe tener una plataforma en la parte superior para que el operario se sitúe para observar el estado de la tolva de carga y efectuar trabajos de limpieza dotada de un



aro quitamiedos a 90cm de altura sobre ella. La plataforma ha de tener unas dimensiones aproximadas de 400x500mm y ser de material consistente. Para evitar acumulación de suciedad deberá ser del tipo de rejilla con un tamaño aproximado de la sección libre máxima de 50mm de lado. Esta escalera sólo se debe utilizar para trabajos de conservación, limpieza e inspección por un solo operario y colocando los seguros tanto antes de subir como después de recogida la parte abatible de la misma. Sólo se debe utilizar estando el vehículo parado.

- La hormigonera no debe tener partes salientes que puedan herir o golpear a los operarios. Los elementos de la hormigonera tales como canaletas de salida, escaleras, guardabarros, etc., deberá pintarse con pintura anticorrosiva para evitar que con el tiempo se puedan romper y lesionar a los operarios.

- No subirse a la cuba de la hormigonera ni siquiera estando parada. Cualquier reparación o comprobación se deberá hacer con elementos auxiliares tales como andamios, etc.

- Para la visibilidad de las partes de la hormigonera en horas nocturnas se deberán pintar con franjas blancas y negras de pintura reflectante las partes traseras de la hormigonera (cuba, tolvas, canaletas, etc.).

- El vehículo debe poseer frenos hidráulicos con doble circuito independiente tanto para el eje trasero como delantero.

- Los elementos para subir o bajar han de ser antideslizantes.

- Deben poseer los dispositivos de señalización que marca el código de la circulación.

- Sistemas de alarmas para neumáticos con poco aire. Señal de marcha atrás audible por otros camiones.

- Las cabinas deben ser de una resistencia tal y estar instaladas de manera que ofrezcan una protección adecuada al conductor contra la caída de objetos.

- Las cabinas deben poseer sistema de ventilación y calefacción.

- La cabina debe estar provista de un asiento fijo para el conductor y para los pasajeros autorizados para viajar en ella.

- Los asientos deben estar contruidos de forma que absorban en medida suficiente las vibraciones, tener respaldo y un apoyo para los pies y ser cómodos.

- Los camiones deben llevar los siguientes equipos: un botiquín de primeros auxilios, un extintor de incendios de nieve carbónica o componentes halogenados con una capacidad mínima de 5kg, herramientas esenciales para reparaciones en carretera, lámparas de repuesto, luces intermitentes, reflectores, etc.

- Para desplegar la canaleta de hormigón se deberán quitar los tornillos de bloqueo haciéndola girar hasta posición de descarga; una vez allí, se quitará la cadena de seguridad y se cogerá por el extremo haciendo girar hasta la posición desplegada. Hay que evitar poner las manos entre las uniones de las canaletas en el momento del despliegue.

- Al desplegar la canaleta nunca se debe situar el operario en la trayectoria de giro de la misma para evitar cualquier tipo de golpes.

- Las canaletas auxiliares deben ir sujetas al bastidor del camión mediante cadenas con cierre y seguro de cierre.



- Después de cada paso de hormigón se deben limpiar con una descarga de agua.
- El depósito y canaletas se limpiarán en un lugar al aire libre lejos de las obras principales.
- El camión se situará en el lugar de vaciado dirigido por el encargado de obra o persona en quien delegue.
- Cuando se descarga sobre cubilote transportado por grúa el camionero y el operario que ayuda a cargar se separarán de la zona de bajada del cubilote estando siempre pendiente de las evoluciones del mismo.
- Si por la situación del gruista se debe acompañar en su bajada al cubilote esto se hará procurando no colocarse entre el cubilote y la parte trasera de la hormigonera para evitar atrapamientos entre ambos elementos.
- Se debe poner especial cuidado con la posición de los pies cuando baja el cubilote para evitar que este les atrape contra el suelo.
- Una vez cargado el cubilote y separada la canaleta se debe alejar ambos operarios para evitar que un balanceo imprevisto de la carga les golpee.
- Cuando un camión circula por el lugar de trabajo es indispensable dedicar un obrero para que vigile que la ruta del vehículo esté libre antes de que éste se ponga en marcha hacia adelante y sobre todo hacia atrás.
- Los camiones deben ser conducidos con gran prudencia: en terrenos con mucha pendiente, accidentados, blandos, resbaladizos o que entrañen otros peligros, a lo largo de zanjas o taludes, en marcha atrás. No se debe bajar del camión a menos que: esté parado el vehículo, haya un espacio suficiente para apearse.
- Durante el desplazamiento del camión ninguna persona deberá: ir de pie o sentada en lugar peligroso, pasar de un vehículo a otro, aplicar calzos a las ruedas, llevar brazos o piernas colgando del exterior.
- Cuando el suministro se realiza en terrenos con pendientes entre el 5 y el 16%, si el camión-hormigonera lleva motor auxiliar se puede ayudar a frenar colocando una marcha aparte del correspondiente freno de mano; si la hormigonera funciona con motor hidráulico hay que calzar las ruedas del camión pues el motor del camión está en marcha de forma continua. En pendientes superiores al 16% se aconseja no suministrar hormigón con el camión.
- Al finalizar el servicio y antes de dejar el camión-hormigonera el conductor deberá: poner el freno de mano, engranar una marcha corta y caso necesario bloquear las ruedas mediante calzos.
- En cuanto a los trabajos de mantenimiento utilizando herramientas manuales se deben seguir las siguientes normas: seleccionar las herramientas más adecuadas para el trabajo que ha de ser ejecutado, cerciorarse de que se encuentran en buen estado, hacer el debido uso, al terminar el trabajo guardarlas en la caja o cuarto dedicado a ello. Cuando se utilizan pistolas de engrase a presión nunca se deben colocar las manos frente a las toberas de salida.
- En la lubricación de resortes mediante vaporización o atomización el trabajador permanecerá alejado del chorro de lubricación, que se sedimenta con rapidez procurando en todo momento no dirigirlo a otras personas.

|                                                                                                                                                                    |                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
|  <b>COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,<br/>CANALES Y PUERTOS.<br/>BALEARES</b> |                   |
| Expediente                                                                                                                                                         | Fecha             |
| <b>2020/03349/01</b>                                                                                                                                               | <b>19/10/2020</b> |
| VISADO                                                                                                                                                             |                   |



- Cuando se haya fraguado el hormigón de una cuba por cualquier razón el operario que maneje el martillo neumático deberá utilizar cascos de protección auditiva de forma que el nivel máximo acústico sea de 80dB.

- Los camiones de hormigón no se podrán acercar a menos de 2m del borde superior de los taludes.

- Las rampas de acceso tendrán una pendiente no superior al 20%.

#### EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad homologado, (para trabajos en el exterior del camión)

- Botas impermeables

- Guantes impermeables

- Zapatos adecuados para la conducción de camiones

### 4.4.- Maquinaria compactadora de tierras

#### 4.4.1.- Pisón vibrante

##### DESCRIPCIÓN:

- Utilizaremos este vibrador de Placa vibratoria (de 200 a 600kg) para compactar terrenos polvorientos y tierras compactas y secas.

##### RIESGOS MAS FRECUENTES:

- Ruido

- Atrapamiento

- Golpes

- Explosión

- Máquina en marcha fuera de control

- Proyección de objetos

- Vibraciones

- Caídas al mismo nivel

- Sobreesfuerzos

- Cortes

- Otros

##### ACTIVIDADES DE PREVENCIÓN Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

- Antes de poner en funcionamiento el pisón asegurarse que están montadas todas las tapas y carcasas protectoras. Evitará accidentes.



- El pisón provoca polvo ambiental. Regar siempre la zona a alisar, o utilizar una máscara de filtro mecánico recambiable antipolvo.
- El pisón produce ruido. Utilizar siempre casco o tapones antirruído. Se evitará perder agudeza de oído o quedarse sordo.
- El pisón puede atrapar un pie. Utilizar siempre calzado con la puntera reforzada.
- No dejar el pisón a ningún operario, por inexperto puede accidentarse y accidentar a los otros compañeros.
- La posición de guía puede hacer inclinar la espalda al operario. Utilizar una faja elástica y evitará la lumbalgia.
- Las zonas en fase de apisonar quedarán cerradas al paso mediante señalización según detalle de planos, en prevención de accidentes.
- El personal que tenga que utilizar las apisonadoras, conocerá perfectamente su manejo y riesgos profesionales propios de esta máquina.

#### EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad homologado
- Guantes de cuero
- Gafas de seguridad antiproyecciones
- Botas de seguridad
- Protectores auditivos
- Ropa de trabajo
- Máscara antipolvo con filtro mecánico recambiable

### 4.5.- Pequeña maquinaria

#### 4.5.1.- Sierra circular

##### DESCRIPCIÓN:

- La sierra circular es una máquina ligera y sencilla, compuesta de una mesa fija con una ranura en el tablero que permite el paso del disco de sierra, un motor y un eje porta-herramienta.
- Utilizaremos la sierra circular porque es una máquina ligera y sencilla, compuesta de una mesa fija con una ranura en el tablero que permite el paso del disco de sierra, un motor y un eje porta herramienta. La transmisión puede ser por correa, en cuyo caso la altura del disco sobre el tablero es regulable.
- La operación exclusiva para la que se va a utilizar es la de cortar o aserrar piezas de madera habitualmente empleadas en las obras de construcción, sobre todo para la formación de encofrados en la fase de estructura, como tableros, rollizos, tablones, listones, etc. así como de piezas cerámicas.





#### RIESGOS MÁS FRECUENTES:

- Cortes
- Contacto con el dentado del disco en movimiento
- Golpes y/o contusiones por el retroceso imprevisto y violento de la pieza que se trabaja
- Atrapamientos
- Proyección de partículas
- Retroceso y proyección de la madera
- Proyección de la herramienta de corte o de sus fragmentos y accesorios en movimiento
- Emisión de polvo
- Contacto con la energía eléctrica
- Contacto con las correas de transmisión

#### ACTIVIDADES DE PREVENCIÓN Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

- Las máquinas de sierra circular a utilizar en esta obra, estarán dotadas de los siguientes elementos de protección:

- \* Carcasa de cubrición del disco
- \* Cuchillo divisor del corte
- \* Empujador de la pieza a cortar y guía
- \* Carcasa de protección de las transmisiones por poleas
- \* Interruptor de estanco
- \* Toma de tierra

- Se prohibirá expresamente en esta obra, dejar en suspensión del gancho de la grúa las mesas de sierra durante los periodos de inactividad.

- El mantenimiento de las mesas de sierra de esta obra, será realizado por personal especializado para tal menester, en prevención de los riesgos por impericia.

- La alimentación eléctrica de las sierras de disco a utilizar en esta obra, se realizará mediante mangueras antihumedad, dotadas de clavijas estancas a través del cuadro eléctrico de distribución, para evitar los riesgos eléctricos.

- Se prohibirá ubicar la sierra circular sobre los lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.

- Se limpiará de productos procedentes de los cortes, los alrededores de las mesas de sierra circular, mediante barrido y apilado para su carga sobre bateas emplintadas (o para su vertido mediante las trompas de vertido).



- En esta obra, al personal autorizado para el manejo de la sierra de disco (bien sea para corte de madera o para corte cerámico), se le entregará la siguiente normativa de actuación. El justificante del recibí, se entregará al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra.

- Deberá sujetarse bien las piezas que se trabajan.
- Deberá comprobarse la pérdida de filo en las herramientas de corte.
- Se usarán herramientas de corte correctamente afiladas y se elegirán útiles adecuados a las características de la madera y de la operación.
- Evitar en lo posible pasadas de gran profundidad. Son recomendables las pasadas sucesivas y progresivas de corte.
- Se evitará el empleo de herramientas de corte y accesorios a velocidades superiores a las recomendadas por el fabricante.
- Se utilizarán las herramientas de corte con resistencia mecánica adecuada.
- No se emplearán accesorios inadecuados.

Normas de seguridad para el manejo de la sierra de disco.

- Antes de poner la máquina en servicio compruebe que no está anulada la conexión a tierra, en caso afirmativo, avise al Servicio de Prevención.
- Compruebe que el interruptor eléctrico es estanco, en caso de no serlo, avise al Servicio de Prevención.
- Utilice el empujador para manejar la madera; considere que de no hacerlo puede perder los dedos de sus manos. Desconfíe de su destreza. Ésta máquina es peligrosa.
- Tenga presente que los empujadores no son en ningún caso elementos de protección en sí mismos, ya que no protegen directamente la herramienta de corte sino las manos del operario al alejarlas del punto de peligro. Los empujadores deben, por tanto, considerarse como medidas complementarias de las protecciones existentes, pero nunca como substitutorias de las citadas protecciones. Su utilización es básica en la alimentación de piezas pequeñas, así como instrumento de ayuda para el -fin de pasada- en piezas grandes, empujando la parte posterior de la pieza a trabajar y sujeto por la mano derecha del operario.
- No retire la protección del disco de corte. Estudie la forma de cortar sin necesidad de observar la -trisca-. El empujador llevará la pieza donde usted desee y a la velocidad que usted necesita. Si la madera -no pasa-, el cuchillo divisor está mal montado. Pida que se lo ajusten.
- Si la máquina, inopinadamente se detiene, retírese de ella y avise al Servicio de Prevención para que sea reparada. No intente realizar ni ajustes ni reparaciones.
- Compruebe el estado del disco, sustituyendo los que estén fisurados o carezcan de algún diente.
- Para evitar daños en los ojos, solicite se le provea de unas gafas de seguridad antiproyección de partículas y úselas siempre, cuando tenga que cortar.



- Extraiga previamente todos los clavos o partes metálicas hincadas en la madera que desee cortar. Puede fracturarse el disco o salir despedida la madera de forma descontrolada, provocando accidentes serios.

- La alimentación de la pieza debe realizarse en sentido contrario al del giro del útil, en todas las operaciones en que ello sea posible.

En el corte de piezas cerámicas:

- Observe que el disco para corte cerámico no está fisurado. De ser así, solicite al Servicio de Prevención que se cambie por otro nuevo.

- Efectúe el corte a ser posible a la intemperie (o en un local muy ventilado), y siempre protegido con una mascarilla de filtro mecánico recambiable.

- Efectúe el corte a sotavento. El viento alejará de usted las partículas perniciosas.

- Moje el material cerámico, antes de cortar, evitará gran cantidad de polvo.

Normas generales de seguridad:

- Se recomienda paralizar los trabajos en caso de lluvia y cubrir la máquina con material impermeable. Una vez finalizado el trabajo, colocarla en un lugar abrigado.

- El interruptor debería ser de tipo embutido y situado lejos de las correas de transmisión.

- Las masas metálicas de la máquina estarán unidas a tierra y la instalación eléctrica dispondrá de interruptores diferenciales de alta sensibilidad.

- La máquina debe estar perfectamente nivelada para el trabajo.

- No podrá utilizarse nunca un disco de diámetro superior al que permite el resguardo instalado.

- Su ubicación en la obra será la más idónea de manera que no existan interferencias de otros trabajos, de tránsito ni de obstáculos.

- No deberá ser utilizada por persona distinta al profesional que la tenga a su cargo, y si es necesario se la dotará de llave de contacto.

- La utilización correcta de los dispositivos protectores deberá formar parte de la formación que tenga el operario.

- Antes de iniciar los trabajos debe comprobarse el perfecto afilado del útil, su fijación, la profundidad del corte deseado y que el disco gire hacia el lado en el que el operario efectué la alimentación.

- Es conveniente aceitar la sierra de vez en cuando para evitar que se desvíe al encontrar cuerpos duros o fibras retorcidas.

- Para que el disco no vibre durante la marcha se colocarán 'guía-hojas' (cojinetes planos en los que roza la cara de la sierra).

- El operario deberá emplear siempre gafas o pantallas faciales.

- Nunca se empujará la pieza con los dedos pulgares de las manos extendidos.



- Se comprobará la ausencia de cuerpos pétreos o metálicos, nudos duros, vetas u otros defectos en la madera.
- El disco será desechado cuando el diámetro original se haya reducido 1/5.
- El disco utilizado será el que corresponda al número de revoluciones de la máquina.
- Se dispondrá de carteles de aviso en caso de avería o reparación. Una forma segura de evitar un arranque repentino es desconectar la máquina de la fuente de energía y asegurarse que nadie pueda conectarla.

## EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad homologado
- Gafas de seguridad antiproyecciones
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable
- Ropa de trabajo
- Botas de seguridad
- Guantes de cuero (preferible muy ajustados)

Para cortes en vía húmeda se utilizará:

- Guantes de goma o de PVC (preferible muy ajustados)
- Traje impermeable
- Polainas impermeables
- Mandil impermeable
- Botas de seguridad de goma o de PVC

**4.5.2.- Hormigonera eléctrica**

## DESCRIPCIÓN:

- En esta obra se utilizarán estas hormigoneras, al estar dotado el bastidor con chasis de traslación, lo que supone facilidad para moverla por toda la edificación.
- También se utilizarán porque el bloqueo de inclinación del tambor, se acciona con un dedo y pueden adoptar diferentes posiciones de trabajo según mezcla.
- Su utilización es debido a su robustez, ligereza y silencio y porque funcionan con un pequeño motor monofásico que se conecta a la red.
- Como son muy manejables, pueden ser transportadas por una sola persona como si de una sola carretilla se tratase.

## RIESGOS MÁS FRECUENTES:

- Atrapamientos (paletas, engranajes, etc.)



- Contactos con la energía eléctrica
- Sobreesfuerzos
- Golpes por elementos móviles
- Polvo ambiental
- Ruido ambiental
- Otros

#### ACTIVIDADES DE PREVENCIÓN Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

- Las hormigoneras se ubicarán en los lugares reseñados para tal efecto en los 'planos de organización de obra'.

- Las hormigoneras a utilizar en esta obra, tendrán protegidos mediante una carcasa metálica los órganos de transmisión de correas, corona y engranajes, para evitar los riesgos de atrapamiento.

- Las operaciones de limpieza directa-manual, se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica de la hormigonera, para previsión del riesgo eléctrico y de atrapamientos.

- Las operaciones de mantenimiento estarán realizadas por personal especializado para tal fin.

- Las operaciones de limpieza directa-manual, se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica de la hormigonera, para previsión del riesgo eléctrico y de atrapamientos.

- Como quiera que muy frecuentemente tienen los mandos en forma de botón o pulsador, es necesario cuidar su instalación, evitando que se puedan accionar accidentalmente los interruptores de puesta en marcha y que sean fáciles de accionar los pulsadores de parada. Éstos no estarán junto al motor, sino preferentemente en la parte exterior, en lugar fácilmente accesible, lejos de la correa de transmisión del motor al cilindro. Sólo se admitirá la colocación del interruptor de puesta en marcha junto a la correa de transmisión si está convenientemente protegida.

- Asimismo los pulsadores estarán protegidos para evitar que les caiga material utilizado en la hormigonera o agua.

- Las carcasas y demás partes metálicas de las hormigoneras estarán conectadas a tierra.

- La botonera de mandos eléctricos de la hormigonera lo será de accionamiento estanco, en prevención del riesgo eléctrico.

- Los pulsadores de puesta en marcha y parada estarán suficientemente separados para no confundirlos en el momento de accionarlos. En el caso de que existan más pulsadores para las diferentes marchas de la hormigonera, estarán junto al de puesta en marcha. El pulsador de parada se distinguirá de todos los demás por su alejamiento de éstos y se pintará de color rojo.

- En la hormigonera se entiende por contacto indirecto el contacto entre una parte del cuerpo de un trabajador y las masas puestas accidentalmente bajo tensión como consecuencia de un defecto de aislamiento.



- Se denomina masa a las partes o piezas metálicas accesibles del equipo eléctrico o en contacto con el mismo que normalmente no están bajo tensión, pero que pueden estarlo si se produce un defecto de aislamiento.

#### EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad homologado
- Gafas de seguridad antipolvo (antisalpicaduras de pastas)
- Ropa de trabajo
- Guantes de goma o PVC
- Botas de seguridad de goma o de PVC
- Trajes impermeables
- Mascarilla con filtro mecánico recambiable

#### 4.5.3.- Martillo rompedor

##### DESCRIPCIÓN:

- Su funcionamiento es similar al alimentado por motor compresor a base de presión ejercida sobre el taladro o punta por un motor con pistones.
- Especialmente diseñado para trabajos de corte y demolición, abujardado y apertura de rozas.
- Dentro de los diferentes grupos de martillos eléctricos son los de mayor peso y potencia, ya que el rendimiento que se les exige es elevado.

##### RIESGOS:

- Lesiones por ruidos
- Lesiones por vibración y percusión
- Proyección de partículas
- Golpes por diversas causas en el cuerpo en general
- Electrocutión (en las eléctricas)
- Incendio por cortocircuito

##### ACTIVIDADES DE PREVENCIÓN:

- Se alimentará la corriente a baja tensión (no superior a 5V)
- Se colocará adecuadamente la máquina cuando no trabaje.
- Se controlarán los diversos elementos de que se compone.
- Se dotarán de doble aislamiento.



- Se dotará al martillo de un interruptor de resorte, de forma que la maquinaria funcione estando presionado constantemente el interruptor.
- El personal encargado del manejo del martillo deberá ser experto en su uso.
- El martillo deberá estar en buen estado para su funcionamiento.
- Se colocará adecuadamente la máquina cuando no trabaje.
- Se controlarán los diversos elementos de que se compone.
- La primera medida, y más elemental, es la elección de la máquina de acuerdo con el trabajo a efectuar, a la herramienta adecuado a la tarea y al material a trabajar, y a los elementos auxiliares que pudieran ser necesarios.
- Comprobar que la herramienta a utilizar está en buenas condiciones de uso.
- Parar la máquina totalmente antes de posarla, en prevención de posibles daños a la herramienta incontrolados de la misma. Lo ideal sería disponer de soportes especiales próximos al puesto de trabajo.
- Al desarrollar trabajos con riesgo de caída de altura, asegurar siempre la postura de trabajo, ya que, en caso de pérdida de equilibrio por reacción incontrolada de la máquina, los efectos se pueden multiplicar.
- No utilizar la máquina en posturas que obliguen a mantenerla por encima del nivel de los hombros, ya que, en caso de pérdida de control, las lesiones pueden afectar a la cara, pecho o extremidades superiores.
- Situar la empuñadura lateral en función del trabajo a realizar, o utilizar una empuñadura de puente.
- Cuando no se utilice se guardará descargada en su alojamiento correspondiente.

#### EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Protector acústico o tapones
- Cinturón antivibratorio
- Gafas antipartículas
- Guantes de cuero
- Botas normalizadas
- Arnés de seguridad
- Poleas de seguridad
- Mascarillas

#### 4.5.4.- Martillo neumático

##### DESCRIPCIÓN:

|                                                                                                                                                                    |                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
|  <b>COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,<br/>CANALES Y PUERTOS.<br/>BALEARES</b> |                   |
| Expediente                                                                                                                                                         | Fecha             |
| <b>2020/03349/01</b>                                                                                                                                               | <b>19/10/2020</b> |
| VISADO                                                                                                                                                             |                   |



- Martillo de aire comprimido, trabaja con cinceles de todas las formas proporcionándole la energía un émbolo accionado por aire comprimido.

#### RIESGOS MÁS FRECUENTES:

- Proyección de fragmentos procedentes del material que se excava o tritura, o de la propia herramienta.

- Golpes con la herramienta a la persona que la manipula o a los compañeros.

- Impactos por la caída del martillo encima de los pies.

- Contusiones con la manguera de aire comprimido.

- Vibraciones.

- Ruido.

#### ACTIVIDADES DE PREVENCIÓN Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

- Las mangueras de aire comprimido se situarán de forma que no dificulten el trabajo de los obreros ni el paso del personal.

- Las mangueras se pondrán alineadas y, si es posible, fijas a los testers del túnel, dejando libre la parte central. Si es inevitable el paso de camiones o cualquier otro vehículo por encima de las mangueras, se protegerán con tubos de acero.

- La unión entre la herramienta y el porta-herramientas quedará bien asegurada y se comprobará el perfecto acoplamiento antes de iniciar el trabajo.

- No conviene realizar esfuerzos de palanca u otra operación parecida con el martillo en marcha.

- Se verificarán las uniones de las mangueras asegurándose que están en buenas condiciones.

- Conviene cerrar el paso del aire antes de desarmar un martillo.

#### EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad homologado

- Botas de seguridad

#### 4.5.5.- Compresor

##### DESCRIPCIÓN:

- Utilizaremos en esta obra el compresor para la alimentación de los diferentes martillos neumáticos que en diferentes tajos vamos a necesitar.

- Aunque el compresor es una parte del grupo, por extensión consideraremos como compresor al grupo moto-compresor completo.

- La misión es producir aire comprimido, generalmente a 7 Bares, que es lo que necesitan para su funcionamiento los martillos o perforadores neumáticos que se van a utilizar en esta obra.





- El grupo moto-compresor está formado por dos elementos básicos: El compresor, cuya misión es conseguir un caudal de aire a una determinada presión; El motor, que con su potencia a un determinado régimen transmite el movimiento al compresor.
- Los factores a tener en cuenta para determinar el compresor adecuado a las necesidades de esta obra son: la presión máxima de trabajo y el caudal máximo de aire.
- La presión de trabajo se expresa en Atm. (la fija el equipo, máquina o herramienta que trabaja conectada a él) y es la fuerza por unidad de superficie ( $\text{Kg/cm}^2$ ) que necesitan las herramientas para su funcionamiento.
- El caudal de aire es la cantidad que debe alimentar a la herramienta, a una determinada presión, para el buen funcionamiento de ésta y se mide en  $\text{m}^3/\text{minuto}$ .
- Si el motor alimenta varios equipos que trabajan a diferentes presiones el compresor deberá tener la presión del equipo de mayor presión. Protegiéndose con un mano-reductor los equipos que trabajen a una presión excesiva.
- Para calcular el caudal de aire libre que necesita la obra, debemos sumar el consumo de aire de todos los equipos, en litros por minuto. Al valor obtenido se le aplicará un factor de simultaneidad. También debemos tener en cuenta una reserva para posibles ampliaciones.

#### RIESGOS MÁS FRECUENTES:

- Vuelcos
- Atrapamientos de personas
- Desprendimiento durante su transporte en suspensión
- Ruido
- Rotura de la manguera de presión
- Los derivados de la emanación de gases tóxicos del motor
- Otros

#### ACTIVIDADES DE PREVENCIÓN Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

- El compresor no se colocará ni se arrastrará a menos de 2m del borde superior de los taludes.
- El transporte por suspensión se realizará con 2 cables y con cuatro puntos de anclaje.
- El compresor se quedará en el lugar previsto, firmemente sujetado de manera que no se pueda desplazar por sí solo.
- Mientras funcione, las carcasas estarán en todo momento en posición de cerrado.
- A menos de 4m de distancia será obligatorio el uso de protectores auditivos.
- Si es posible, los compresores se situarán a una distancia mínima de 15m del lugar de trabajo.



- El combustible se pondrá con la máquina parada.
- Las mangueras de presión estarán en todo momento en perfecto estado. El encargado de seguridad o el encargado de obra vigilará el estado de las mangueras y se preocupará de su sustitución.
- Los mecanismos de conexión se harán con los rácores correspondientes, nunca con alambres.

#### EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Mono de trabajo
- Casco de seguridad homologado
- Protectores auditivos
- Botas de seguridad
- Guantes de trabajo

#### 4.5.6.- Vibradores

##### DESCRIPCIÓN:

- Se utilizará el vibrador para aplicar al hormigón choques de frecuencia elevada.
- Los que se utilizarán en esta obra ser eléctricos.

##### RIESGOS MÁS FRECUENTES:

- Descargas eléctricas
- Caídas desde altura durante su manejo
- Caídas a distinto nivel del vibrador
- Salpicaduras de lechada en ojos y piel
- Vibraciones

##### ACTIVIDADES DE PREVENCIÓN Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

- Las operaciones de vibrado se realizarán siempre sobre posiciones estables.
- Se procederá a la limpieza diaria del vibrador luego de su utilización.
- Las operaciones de limpieza directa-manual, se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica del vibrador, para previsión del riesgo eléctrico y de atrapamientos.
- El cable de alimentación del vibrador deberá estar protegido, sobre todo si discurre por zonas de paso de los operarios.
- Los vibradores deberán estar protegidos eléctricamente mediante doble aislamiento.
- Los pulsadores estarán protegidos para evitar que les caiga material utilizado en el hormigonado o agua.



- Los pulsadores de puesta en marcha y parada estarán suficientemente separados para no confundirlos en el momento de accionarlos.

#### EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Ropa de trabajo
- Casco de seguridad homologado
- Botas de goma
- Guantes de seguridad
- Gafas de protección contra salpicaduras

#### 4.5.7.- Herramientas manuales

##### DESCRIPCIÓN:

- Son herramientas cuyo funcionamiento se debe solamente al esfuerzo del operario que las utiliza.

##### RIESGOS MÁS FRECUENTES:

- Golpes en las manos y los pies.
- Lesiones oculares por partículas provenientes de los objetos que se trabajan y/o de la propia herramienta.
- Cortes en las manos.
- Proyección de partículas.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Esguinces por sobreesfuerzos o gestos violentos.

##### ACTIVIDADES DE PREVENCIÓN Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

- Las herramientas manuales se utilizarán en aquellas tareas para las que han sido concebidas.
- Deberá hacerse una selección de la herramienta correcta para el trabajo a realizar.
- Deberá hacerse un mantenimiento adecuado de las herramientas para conservarlas en buen estado.
- Deberá evitar un entorno que dificulte su uso correcto.
- Se deberá guardar las herramientas en lugar seguro.
- Siempre que sea posible se hará una asignación personalizada de las herramientas.
- Antes de su uso se revisarán, desechándose las que no se encuentren en buen estado de conservación.



- Se mantendrán limpias de aceites, grasas y otras sustancias deslizantes.
- Para evitar caídas, cortes o riesgos análogos, se colocarán en portaherramientas o estantes adecuados.
- Durante su uso se evitará su depósito arbitrario por los suelos.
- Los trabajadores recibirán instrucciones concretas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar.

**A) Alicates:**

- Los alicates de corte lateral deben llevar una defensa sobre el filo de corte para evitar las lesiones producidas por el desprendimiento de los extremos cortos de alambre.
- Los alicates no deben utilizarse en lugar de las llaves, ya que sus mordazas son flexibles y frecuentemente resbalan. Además tienden a redondear los ángulos de las cabezas de los pernos y tuercas, dejando marcas de las mordazas sobre las superficies.
- No utilizar para cortar materiales más duros que las quijadas.
- Utilizar exclusivamente para sujetar, doblar o cortar.
- No colocar los dedos entre los mangos.
- No golpear piezas u objetos con los alicates.
- Mantenimiento: Engrasar periódicamente el pasador de la articulación.

**B) Cinceles:**

- No utilizar cincel con cabeza achatada, poco afilada o cóncava.
- No usar como palanca.
- Las esquinas de los filos de corte deben ser redondeadas si se usan para cortar.
- Deben estar limpios de rebabas.
- Los cinceles deben ser lo suficientemente gruesos para que no se curven ni alabeen al ser golpeados. Se deben desechar los cinceles mas o menos fungiformes utilizando sólo el que presente una curvatura de 3cm de radio.
- Para uso normal, la colocación de una protección anular de goma, puede ser una solución útil para evitar golpes en manos con el martillo de golpear.
- El martillo utilizado para golpearlo debe ser suficientemente pesado.

**C) Destornilladores:**

- El mango deberá estar en buen estado y amoldado a la mano con o superficies laterales prismáticas o con surcos o nervaduras para transmitir el esfuerzo de torsión de la muñeca.
- El destornillador ha de ser del tamaño adecuado al del tornillo a manipular.



- Desechar destornilladores con el mango roto, hoja doblada o la punta rota o retorcida pues ello puede hacer que se salga de la ranura originando lesiones en manos.
- Deberá utilizarse sólo para apretar o aflojar tornillos.
- No utilizar en lugar de punzones, cuñas, palancas o similares.
- Siempre que sea posible utilizar destornilladores de estrella.
- No debe sujetarse con las manos la pieza a trabajar sobre todo si es pequeña. En su lugar debe utilizarse un banco o superficie plana o sujetarla con un tornillo de banco.
- Emplear siempre que sea posible sistemas mecánicos de atornillado o desatornillado.

## D) Llaves de boca fija y ajustable:

- Las quijadas y mecanismos deberán en perfecto estado.
- La cremallera y tornillo de ajuste deberán deslizarse correctamente.
- El dentado de las quijadas deberá estar en buen estado.
- No deberá desbastarse las bocas de las llaves fijas pues se destemplan o pierden paralelismo las caras interiores.
- Las llaves deterioradas no se repararán, se deberán reponer.
- Se deberá efectuar la torsión girando hacia el operario, nunca empujando.
- Al girar asegurarse que los nudillos no se golpean contra algún objeto.
- Utilizar una llave de dimensiones adecuadas al perno o tuerca a apretar o desapretar.
- Se deberá utilizar la llave de forma que esté completamente abrazada y asentada a la tuerca y formando ángulo recto con el eje del tornillo que aprieta.
- No se debe sobrecargar la capacidad de una llave utilizando una prolongación de tubo sobre el mango, utilizar otra como alargue o golpear éste con un martillo.
- La llave de boca variable debe abrazar totalmente en su interior a la tuerca y debe girarse en la dirección que suponga que la fuerza la soporta la quijada fija. Tirar siempre de la llave evitando empujar sobre ella.
- Se deberá utilizar con preferencia la llave de boca fija en vez de la de boca ajustable.
- No se deberá utilizar las llaves para golpear.

## E) Martillos y mazos:

- Las cabezas no deberán tener rebabas.
- Los mangos de madera (nogal o fresno) deberán ser de longitud proporcional al peso de la cabeza y sin astillas.
- La cabeza deberá estar fijada con cuñas introducidas oblicuamente respecto al eje de la cabeza del martillo de forma que la presión se distribuya uniformemente en todas las direcciones radiales.



- Se deberán desechar mangos reforzados con cuerdas o alambre.
- Antes de utilizar un martillo deberá asegurarse que el mango está perfectamente unido a la cabeza.
- Deberá seleccionarse un martillo de tamaño y dureza adecuados para cada una de las superficies a golpear.
- Observar que la pieza a golpear se apoya sobre una base sólida no endurecida para evitar rebotes.
- Se debe procurar golpear sobre la superficie de impacto con toda la cara del martillo.
- En el caso de tener que golpear clavos, éstos se deben sujetar por la cabeza y no por el extremo.
- No golpear con un lado de la cabeza del martillo sobre un escoplo u otra herramienta auxiliar.
- No utilizar un martillo con el mango deteriorado o reforzado con cuerdas o alambres.
- No utilizar martillos con la cabeza floja o cuña suelta.
- No utilizar un martillo para golpear otro o para dar vueltas a otras herramientas o como palanca.

F) Picos Rompedores y Troceadores:

- Se deberá mantener afiladas sus puntas y el mango sin astillas.
- El mango deberá ser acorde al peso y longitud del pico.
- Deberán tener la hoja bien adosada.
- No se deberá utilizar para golpear o romper superficies metálicas o para enderezar herramientas como el martillo o similares.
- No utilizar un pico con el mango dañado o sin él.
- Se deberán desechar picos con las puntas dentadas o estriadas.
- Se deberá mantener libre de otras personas la zona cercana al trabajo.

G) Sierras:

- Las sierras deben tener afilados los dientes con la misma inclinación para evitar flexiones alternativas y estar bien ajustados.
- Los mangos deberán estar bien fijados y en perfecto estado.
- La hoja deberá estar tensada.
- Antes de serrar se deberá fijar firmemente la pieza.
- Utilizar una sierra para cada trabajo con la hoja tensada (no excesivamente)



- Utilizar sierras de acero al tungsteno endurecido o semiflexible para metales blandos o semiduros con el siguiente número de dientes:

- a) Hierro fundido, acero blando y latón: 14 dientes cada 25cm.
- b) Acero estructural y para herramientas: 18 dientes cada 25cm.
- c) Tubos de bronce o hierro, conductores metálicos: 24 dientes cada 25cm.
- d) Chapas, flejes, tubos de pared delgada, láminas: 32 dientes cada 25cm.

- Instalar la hoja en la sierra teniendo en cuenta que los dientes deben estar alineados hacia la parte opuesta del mango.

- Utilizar la sierra cogiendo el mango con la mano derecha quedando el dedo pulgar en la parte superior del mismo y la mano izquierda el extremo opuesto del arco. El corte se realiza dando a ambas manos un movimiento de vaivén y aplicando presión contra la pieza cuando la sierra es desplazada hacia el frente dejando de presionar cuando se retrocede.

- Para serrar tubos o barras, deberá hacerse girando la pieza.

#### EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad homologado
- Botas de seguridad
- Guantes de cuero o PVC
- Ropa de trabajo
- Gafas contra proyección de partículas
- Arnés de seguridad (para trabajos en alturas)

## 5.- RIESGOS

### 5.1.- Riesgos no eliminados

#### RELACION DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN SER ELIMINADOS:

En este apartado deberán enumerarse los riesgos laborales que no pueden ser eliminados, especificándose las medidas preventivas.

#### CAÍDA DE MATERIALES DESDE DISTINTO NIVEL:

- No se puede evitar la caída de materiales desde distintos niveles de la obra, las medidas preventivas serán:
- Las subidas de materiales se realizarán por lugares donde no se encuentre personal trabajando.
- El acceso del personal a la obra se realizará por una única zona de acceso.
- Se evitará en lo máximo posible el paso de personal por la zona de acopios.



- En todo momento el gruista deberá tener visión total de la zona de acopio de materiales, de zona de carga y descarga de la grúa, así como por donde circule el gancho de la grúa.

#### CAÍDA DE PERSONAS A DISTINTO NIVEL:

- No se puede evitar la caída de personal de la obra cuando se están colocando o desmontando las medidas de seguridad previstas en el proyecto, las medidas preventivas serán

- Todos los trabajos deberán ser supervisados por el encargado de la obra.

- Deberá estar el número de personal necesario para realizar dichos trabajos y que dicho personal esté cualificado para tal fin.

#### RIESGOS PROPIOS DE LOS TRABAJADORES:

Los riesgos más frecuentes que sufren los trabajadores de la obra son los siguientes:

**INSOLACIONES:** Durante la ejecución de la obra los trabajadores, en muchos momentos, se encuentran expuestos al sol (cimentación, estructura, cubiertas, etc.), esto puede producir mareos, afecciones en la piel, etc. Las medidas preventivas serán las siguientes:

- Organizar los trabajos en las distintas zonas de la obra para evitar en lo máximo posible llevar el recorrido normal del sol.

- Utilizar la ropa de trabajo obligatoria y filtros solares si la exposición al sol es muy continuada.

- Cambiar el personal, si existen varios, en los tajos cada cierto tiempo.

**INGESTIÓN DE BEBIDAS ALCOHÓLICAS:** Aunque está prohibido tomar bebidas alcohólicas en el recinto de la obra, no se puede evitar la ingestión de las mismas en las horas de no trabajo (desayuno, almuerzo, comidas, etc.) que normalmente lo suelen realizar en algún bar de la zona. Las medidas preventivas serán:

- El encargado de la obra deberá vigilar cualquier actuación o signo extraño del personal de la obra, obligándoles si fuera necesario el abandono de la misma.

## 5.2.- Riesgos especiales

#### TRABAJOS QUE IMPLICAN RIESGOS ESPECIALES

En principio, no se prevé que existan trabajos que impliquen riesgos especiales para la seguridad y salud para los trabajadores conforme al ANEXO II DEL RD 1627/97. No obstante, se enumeran la relación de trabajos que suponen tales riesgos, con objeto de que se tengan en cuenta en caso de surgir durante la ejecución de las obras, los cuales deberán identificarse y localizarse, así como establecer las medidas de seguridad para anular riesgos y evitar accidentes.

#### ANEXO II DEL RD 1627/97

Relación no exhaustiva de los trabajos

1- Trabajos con riesgos especialmente graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.





2- Trabajos en los que la exposición a agentes químicos o biológicos suponga un riesgo de especial gravedad, o para los que la vigilancia específica de la salud de los trabajadores sea legalmente exigible.

3- Trabajos con exposición a radiaciones ionizantes para los que la normativa específica obliga a la delimitación de zonas controladas o vigiladas.

4- Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.

5- Trabajos que expongan a riesgo de ahogamiento por inmersión.

6- Obras de excavación de túneles, pozos y otros trabajos que supongan movimientos de tierra subterráneos.

7- Trabajos realizados en inmersión con equipo subacuático.

8- Trabajos realizados en cajones de aire comprimido.

9- Trabajos que impliquen el uso de explosivos.

10- Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados.

PUNTO 1- Trabajos con riesgos especialmente graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.

#### RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES:

##### ESTRUCTURA

- Vuelcos de los paquetes de madera (tablones, tableros, puntales, correas, soportes, etc.), durante las maniobras de izado a las plantas.

- Caída de madera al vacío durante las operaciones de desencofrado.

- Hundimiento de encofrados.

- Rotura o reventón de encofrados

- Las derivadas de trabajos sobre suelos húmedos o mojados.

- Atrapamientos.

- Golpes en las manos.

- Pisadas sobre objetos punzantes.

- Caída del soporte, vigueta o perfil metálico.

- Caída de personas a distinto nivel.

- Caída de personas al mismo nivel.

##### CERRAMIENTOS

- Pisadas sobre objetos.



- Iluminación inadecuada.
- Caída de elementos sobre las personas.
- Caída del sistema de andamiaje.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.

#### CUBIERTAS

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos a niveles inferiores.

#### REVESTIMIENTOS

- Caídas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos a niveles inferiores.

#### ALBAÑILERÍA

- Caídas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos a niveles inferiores.

#### ACABADOS

- Caídas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos a niveles inferiores.

#### MEDIOS AUXILIARES (BORRIQUETAS, ESCALERAS, ANDAMIOS, TORRETAS DE HORMIGONADO, ETC.)

- Caídas a distinto nivel (al entrar o salir).
- Caídas al mismo nivel.
- Desplome del andamio.
- Desplome o caída de objetos (tablones, herramienta, materiales).
- Atrapamientos.

#### NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS:



- Existe una relación de normas o medidas de prevención tipo en cada uno de los apartados relacionados en el punto anterior, están desarrollados puntualmente en las distintas fases de ejecución de la obra, a los que me remito para su conocimiento y aplicación.

- La seguridad más efectiva para evitar la caída de altura, consiste básicamente en la colocación de medios colectivos de seguridad, como barandillas en perímetros y huecos, evitando su desmontaje parcial, entablonado de huecos, redes de seguridad, utilización de cinturones anclados a puntos fijos, señalización de zonas y limpieza de tajos y superficies de trabajo.

#### PROTECCIONES PERSONALES

- Casco de polietileno
- Botas de seguridad
- Cinturones de seguridad clases A y C
- Guantes de cuero
- Gafas de seguridad antiproyecciones
- Ropa de trabajo
- Botas de goma o PVC de seguridad
- Trajes para tiempo lluvioso
- Calzado antideslizante
- Manoplas de goma
- Muñequeras de cuero que cubran el brazo
- Polainas de cuero
- Mandil

Palma, octubre 2020

Andrés Torres Padrosa  
Ingeniero de caminos, canales y puertos  
Colegiado nº19.851  
Solid Ingeniería + Construcción

#### PLIEGO DE CONDICIONES

##### 6.- Condiciones generales

##### 6.1.- Condiciones generales de las obras

- El presente Pliego de Condiciones técnicas particulares de seguridad y salud, es un documento contractual de esta obra que tiene por objeto:



A) Exponer todas las obligaciones en materia de SEGURIDAD Y SALUD en el TRABAJO, de la Empresa Contratista adjudicataria del proyecto de, con respecto a este ESTUDIO de SEGURIDAD y SALUD.

B) Concretar la calidad de la PREVENCIÓN decidida.

C) Exponer las ACTIVIDADES PREVENTIVAS de obligado cumplimiento en los casos determinados por el PROYECTO constructivo y exponer las ACTIVIDADES PREVENTIVAS que serán propias de la Empresa Contratista.

D) Fijar unos determinados niveles de calidad de toda la PREVENCIÓN que se prevé utilizar con el fin de garantizar su éxito.

E) Definir las formas de efectuar el control de la puesta en obra de la PREVENCIÓN decidida y su administración.

F) Establecer un determinado programa formativo en materia de SEGURIDAD Y SALUD que sirva para implantar con éxito la PREVENCIÓN diseñada.

Todo eso con el objetivo global de conseguir la obra: pasos, sin accidentes ni enfermedades profesionales, al cumplir los objetivos fijados en la memoria de SEGURIDAD Y SALUD, y que han de entenderse como a transcritos a norma fundamental de este documento contractual.

## 7.- Condiciones legales

### 7.1.- Normativa legal para obras

- La ejecución de la obra objeto de este Pliego de Seguridad y Salud estará regulada por la Normativa de obligada aplicación que a continuación se cita.

- Esta relación de textos legales no es exclusiva ni excluyente respecto de otra Normativa específica que pudiera encontrarse en vigor.

- Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de Noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.

Este Real Decreto define las obligaciones del Promotor, Proyectista, Contratista, Subcontratista y Trabajadores Autónomos e introduce las figuras del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto y durante la ejecución de las obras.

El Real Decreto establece mecanismos específicos para la aplicación de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y del Real Decreto 39/1997 de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

- Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, que tiene por objeto promover la Seguridad y la Salud de los trabajadores, mediante la aplicación de medidas y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo. El art. 36 de la Ley 50/1998 de acompañamiento a los presupuestos modifica los artículos 45, 47, 48 y 49 de esta Ley.



A tales efectos esta Ley establece los principios generales relativos a la prevención de los riesgos profesionales para la protección de la seguridad y salud, la eliminación o disminución de los riesgos derivados del trabajo, la información, la consulta, la participación equilibrada y la formación de los trabajadores en materia preventiva, en los términos señalados en la presente disposición.

Para el cumplimiento de dichos fines, la presente Ley, regula las actuaciones a desarrollar por las Administraciones Públicas, así como por los empresarios, los trabajadores y sus respectivas organizaciones representativas.

- Se tendrá especial atención a:

## CAPÍTULO I

Objeto, ámbito de aplicaciones y definiciones.

## CAPÍTULO III

Derecho y obligaciones, con especial atención a:

Art. 14. Derecho a la protección frente a los riesgos laborales.

Art. 15. Principios de la acción preventiva.

Art. 16. Evaluación de los riesgos.

Art. 17. Equipos de trabajo y medios de protección.

Art. 18. Información, consulta y participación de los trabajadores.

Art. 19. Formación de los trabajadores.

Art. 20. Medidas de emergencia.

Art. 21. Riesgo grave e inminente.

Art. 22. Vigilancia de la salud.

Art. 23. Documentación.

Art. 24. Coordinación de actividades empresariales.

Art. 25. Protección de trabajadores especialmente sensibles a determinados riesgos.

Art. 29. Obligaciones de los trabajadores en materia de prevención de riesgos.

## CAPÍTULO IV

Servicios de prevención

Art. 30.- Protección y prevención de riesgos profesionales.

Art. 31.- Servicios de prevención.



## CAPÍTULO V

Consulta y participación de los trabajadores.

Art. 33.- Consulta a los trabajadores.

Art. 34.- Derechos de participación y representación.

Art. 35.- Delegados de Prevención.

Art. 36.- Competencias y facultades de los Delegados de Prevención.

Art. 37.- Garantías y sigilo profesional de los Delegados de Prevención.

Art. 38.- Comité de Seguridad y Salud.

Art. 39.- Competencias y facultades del Comité de Seguridad y Salud.

Art. 40.- Colaboración con la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

## CAPÍTULO VII

Responsabilidades y sanciones.

Art. 42.- Responsabilidades y su compatibilidad.

Art. 43.- Requerimientos de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

Art. 44.- Paralización de trabajos.

Art. 45.- Infracciones administrativas.

Art. 46.- Infracciones leves.

Art. 47.- Infracciones graves.

Art. 48.- Infracciones muy graves.

Art. 49.- Sanciones.

Art. 50.- Reincidencia.

Art. 51.- Prescripción de las infracciones.

Art. 52.- Competencias sancionadoras.

Art. 53.- Suspensión o cierre del centro de trabajo.

Art. 54.- Limitaciones a la facultad de contratar con la Administración.

Real Decreto 39/1997, de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, que desarrolla la ley anterior en su nueva óptica en torno a la planificación de la misma a partir de la evaluación inicial de los riesgos inherentes al trabajo y la consiguiente adopción de las medidas adecuadas a la naturaleza de los riesgos detectados. La necesidad de que tales aspectos reciban tratamiento específico por la vía normativa adecuada.



aparece prevista en el artículo 6 apartado 1, párrafos d y e de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales. Especial atención al siguiente articulado del Real Decreto:

CAPÍTULO I: Disposiciones Generales.

CAPÍTULO II: Evaluación de los riesgos y planificación de la acción preventiva.

CAPÍTULO III: Organización de recursos para las actividades preventivas.

- Orden de 27 de Junio de 1997, por el que se desarrolla el Real Decreto 39/1997 de 17 de Enero en relación con las condiciones de acreditación de las entidades especializadas como Servicios de Prevención ajenos a la Empresa; de autorización de las personas o entidades especializadas que pretendan desarrollar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas; de autorización de las entidades Públicas o privadas para desarrollar y certificar actividades formativas en materia de Prevención de Riesgos laborales.

- Ley 54/2003 de 12 de Diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales (BOE del 13 de Diciembre del 2003), y en especial a:

Capítulo II Artículo décimo puntos Seis y Siete.

- Real Decreto 171/2004, de 30 de Enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995 de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.

En todo lo que no se oponga a la legislación anteriormente mencionada:

- Real Decreto 485/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización en Seguridad y Salud en el trabajo.

- Real Decreto 486/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo (Anexo 1, apdo. A, punto 9 sobre escaleras de mano) según Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre Anexo IV.

- Real Decreto 487/1997, de 14 de Abril, sobre manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso-lumbares para los trabajadores.

- Real Decreto 773/1997, de 30 de Mayo, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización de Equipos de Protección Individual.

- Real Decreto 949/1997, de 20 de Junio, sobre Certificado profesional de Prevencionistas de riesgos laborales.

- Real Decreto 1215/1997, de 18 de Julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de equipos de trabajo.

- Real Decreto 833/1998, sobre residuos tóxicos y peligrosos.

- Estatuto de los Trabajadores. Real Decreto Legislativo 1/1995.

- Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias que lo desarrollan.



En especial a la ITC-BT-33: - Instalaciones provisionales y temporales de obras -.

- Real Decreto 255/2003 de 28 de Febrero por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.

- Reglamento de los servicios de la empresa constructora.

- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo de 9 de Marzo de 1971, con especial atención a:

## PARTE II

- Condiciones generales de los centros de trabajo y de los mecanismos y medidas de protección (cuando no sea de aplicación el RD 486/1997 por tratarse de obras de construcción temporales o móviles).

Art. 17.- Escaleras fijas y de servicio

Art. 19.- Escaleras de mano

Art. 20.- Plataformas de trabajo

Art. 21.- Aberturas de pisos

Art. 22.- Aberturas de paredes

Art. 23.- Barandillas y plintos

Art. 24.- Puertas y salidas

Art. 25 a 28.- Iluminación

Art. 31.- Ruidos, vibraciones y trepidaciones

Art. 36.- Comedores

Art. 38 a 43.- Instalaciones sanitarias y de higiene

Art. 44 a 50.- Locales provisionales y trabajos al aire libre

Tener presente en los artículos siguientes la disposición derogativa única de la Ley 31/1995 de 8 de Noviembre

Art. 51.- Protecciones contra contactos en las instalaciones y equipos eléctricos

Art. 52.- Inaccesibilidad a las instalaciones eléctricas

Art. 54.- Soldadura eléctrica

Art. 56.- Máquinas de elevación y transporte

Art. 58.- Motores eléctricos

Art. 59.- Conductores eléctricos

Art. 60.- Interruptores y cortocircuitos de baja tensión





Art. 61.- Equipos y herramientas eléctricas portátiles

Art. 62.- Trabajos en instalaciones de alta tensión

Art. 67.- Trabajos en instalaciones de baja tensión

Art. 69.- Redes subterráneas y de tierra

Art. 70.- Protección personal contra la electricidad

Hasta que no se aprueben las normas específicas correspondientes, se mantendrá en vigor los capítulos siguientes para los lugares de trabajo excluidos del ámbito de aplicación de la Norma Básica de la Edificación «NBE-CPI/96: condiciones de protección contra incendios en los edificios», aprobada por RD 2177/1996, 4 Octubre.

Art. 71 a 82.- Medios de prevención y extinción de incendios.

- Ordenanza de trabajo para las Industrias de la Construcción, Vidrio y Cerámica de 28 de Agosto de 1.970, con especial atención a:

Art. 165 a 176.- Disposiciones generales.

Art. 183 a 291.- Construcción en general.

Art. 334 a 341.- Higiene en el trabajo.

- Orden de 20 de Mayo de 1952 (BOE 15 de junio), por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad del Trabajo en la industria de la Construcción.

- Real Decreto 1495/1986, de 26 de mayo (BOE del 27 de Julio - rectificado en el BOE de 4 de Octubre-), por el que se aprueba el Reglamento de seguridad en las máquinas. Modificado por los RRDD 590/1989, de 19 de Mayo (BOE de 3 Junio) y 830/1991, de 24 de Mayo (BOE del 31). Derogado por el RD 1849/2000, de 10 de Noviembre (BOE 2 de Diciembre).

- Real Decreto 1435/1992, de 27 de Noviembre (BOE de 11 de Diciembre), por el que se dictan disposiciones de aplicación de la Directiva 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas. Modificado por RD 56/1995, de 20 de Enero (BOE de 8 de Febrero).

- Real Decreto 1407/1992, de 20 de Noviembre (BOE del 28 de Diciembre -rectificado en el BOE de 24 de Febrero de 1993-), por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

- Real Decreto 159/1995, de 3 de Febrero (BOE de 8 de Marzo -rectificado en el BOE 22 de Marzo-), por el que se modifica el RD 1407/1992, de 20 de Noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

- Resolución de 30 de Abril de 1998 (BOE del 4 de Junio -rectificada en BOE de 27 de Julio), por la que se dispone la inscripción en el registro y publicación del Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción.

- Ley 38/1999 de 5 de Noviembre. Ordenación de la edificación.



- Real decreto 374/2001 de 6 de Abril sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real decreto 379/2001 de 6 de Abril por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias MIE-APQ-1 a la MIE-APQ-7.
- Real decreto 614/2001 de 8 de Junio sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 255/2003 de 28 de Febrero por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- Real Decreto 836/2003 de 27 de Junio (BOE de 7 de Julio), por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica complementaria MIE-AEM-2 del Reglamento de Aparatos de elevación y manutención referente a grúas torre para obras y otras aplicaciones.
- Convenio Colectivo del Grupo de Construcción y Obras Públicas que sean de aplicación.
- Capítulo IV.- Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura.
- Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción, aprobado por resolución de 4 de mayo de 1992 de la Dirección General de Trabajo, en todo lo referente a Seguridad y Salud en el trabajo.
- Pliego General de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura.
- Resto de disposiciones técnicas ministeriales cuyo contenido o parte del mismo esté relacionado con la seguridad y salud.
- Ordenanzas municipales que sean de aplicación.

## 7.2.- Obligaciones

- El Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre se ocupa de las obligaciones del Promotor (Empresario titular del centro de trabajo según el RD 171/2004), reflejadas en los artículos 3 y 4; Contratista (Empresario principal según el RD 171/2004), en los artículos 7, 11, 15 y 16; Subcontratistas (Empresas concurrentes según el RD 171/2004), en el artículo 11, 15 y 16 y Trabajadores Autónomos en el artículo 12.
- El autor del encargo adoptará las medidas necesarias para que el Estudio de Seguridad y Salud quede incluido como documento integrante del Proyecto de Ejecución de Obra. Dicho Estudio de Seguridad y Salud será visado en el Colegio profesional correspondiente.
- El Real Decreto 1627/1997 indica que cada contratista deberá elaborar un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- El Plan de Seguridad y Salud que analice, estudie, desarrolle y complemente este Estudio de Seguridad y Salud constará de los mismos apartados, así como la adopción expresa de los sistemas de producción previstos por el constructor, respetando fielmente el Pliego de Condiciones. Las propuestas de medidas alternativas de prevención incluirán la valoración económica de las mismas, que no podrán implicar disminución del importe total ni de los niveles de protección. La aprobación expresa del Plan quedará plasmada en acta firmada por



el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra y el representante de la empresa constructora con facultades legales suficientes o por el propietario con idéntica calificación legal.

- La Empresa Constructora (empresa principal según el RD 171/2004) cumplirá las estipulaciones preventivas del Plan de Seguridad y Salud que estará basado en este Estudio de Seguridad y Salud, respondiendo solidariamente de los daños que se deriven de la infracción del mismo por su parte o de los posibles subcontratistas o empleados.

- Se abonará a la Empresa Constructora (empresa principal según el RD 171/2004), previa certificación del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, las partidas incluidas en el documento Presupuesto del Plan de Seguridad y Salud. Si se implantasen elementos de seguridad no incluidos en el Presupuesto, durante la realización de la obra, éstos se abonarán igualmente a la Empresa Constructora, previa autorización del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

- El Promotor vendrá obligado a abonar al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra los honorarios devengados en concepto de aprobación del Plan de Seguridad y Salud, así como los de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud.

- Para aplicar los principios de la acción preventiva, el empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un Servicio de Prevención o concertará dicho servicio a una entidad especializada ajena a la Empresa.

- La definición de estos Servicios así como la dependencia de determinar una de las opciones que hemos indicado para su desarrollo, está regulado en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95 en sus artículos 30 y 31, así como en la Orden del 27 de Junio de 1997 y Real Decreto 39/1997 de 17 de Enero.

- El incumplimiento por los empresarios de sus obligaciones en materia de prevención de riesgos laborales dará lugar a las responsabilidades que están reguladas en el artículo 42 de dicha Ley.

- El empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la documentación establecida en el artículo 23 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.

- El empresario deberá consultar a los trabajadores la adopción de las decisiones relacionadas en el artículo 33 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.

- La obligación de los trabajadores en materia de prevención de riesgos está regulada en el artículo 29 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.

- Los trabajadores estarán representados por los Delegados de Prevención ateniéndose a los artículos 35 y 36 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.

- Se deberá constituir un Comité de Seguridad y Salud según se dispone en los artículos 38 y 39 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.

**FUNCIONES QUE DEBERÁN REALIZAR LOS RECURSOS DE PREVENCIÓN EN ESTA OBRA**



Conforme se establece en el Capítulo IV, artículo 32 bis (añadido a la Ley 31/1995 por las modificaciones introducidas por la Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales), estos deberán:

- a) Tener la capacidad suficiente
- b) Disponer de los medios necesarios
- c) Ser suficientes en número

Vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo que se mantenga la situación que determine su presencia.

Serán trabajadores de la empresa designados por el contratista, que poseerán conocimientos, cualificación y experiencia necesarios en las actividades o procesos por los que ha sido necesaria su presencia y contarán con la formación preventiva necesaria y correspondiente, como mínimo a las funciones de nivel básico.

### 7.3.- Seguros

SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL Y TODO RIESGO DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE.

- Será preceptivo en la obra, que los técnicos responsables dispongan de cobertura de responsabilidad civil profesional; asimismo el Empresario Principal (Contratista) debe disponer de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad como constructor por los daños a terceras personas de los que pueda resultar responsabilidad civil extra contractual a su cargo, por hechos nacidos de culpa o negligencia; imputables al mismo o a personas de las que debe responder; se entiende que esta responsabilidad civil debe quedar ampliada al campo de la responsabilidad civil patronal.

- La Empresa Principal (Contratista) viene obligado a la contratación de su cargo en la modalidad de todo riesgo a la construcción durante el plazo de ejecución de la obra con ampliación de un período de mantenimiento de un año, contado a partir de la fecha de terminación definitiva de la obra.

## 8.- Condiciones facultativas

### 8.1.- Coordinador de seguridad y salud

- Esta figura de la Seguridad y Salud fue creada mediante los artículos 3, 4, 5 y 6 de la Directiva 92/57 CEE -Disposiciones mínimas de seguridad y salud que deben aplicarse a las obras de construcciones temporales o móviles-. El Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre transpone a nuestro Derecho Nacional esta normativa incluyendo en su ámbito de aplicación cualquier obra pública o privada en la que se realicen trabajos de construcción o ingeniería civil.

- En el artículo 3 del Real Decreto 1627/1997 se regula la figura de los Coordinadores en materia de seguridad y salud, cuyo texto se transcribe a continuación:

Artículo 3. Designación de los coordinadores en materia de seguridad y salud.



1. En las obras incluidas en el ámbito de aplicación del Real Decreto 1627/97, cuando en la elaboración del proyecto de obra intervengan varios proyectistas, el promotor (Empresario titular del centro de trabajo según RD 171/2004) designará un coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de obra.

2. Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor (Empresario titular del centro de trabajo según RD 171/2004), antes del inicio de los trabajos o tan pronto como se constate dicha circunstancia, designará un coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

3. La designación de los coordinadores en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto de obra y durante la ejecución de la obra podrá recaer en la misma persona.

4. La designación de los coordinadores no eximirá al promotor (Empresario titular del centro de trabajo según RD 171/2004) de sus responsabilidades.

- En el artículo 8 del Real Decreto 1627/1997 refleja los principios generales aplicables al proyecto de obra.

## 8.2- Obligaciones en relación con la seguridad

La Empresa contratista con la ayuda de colaboradores, cumplirá y hará cumplir las obligaciones de Seguridad y Salud, y que son de señalar las siguientes obligaciones:

a) Cumplir y hacer cumplir en la obra, todas las obligaciones exigidas por la legislación vigente.

b) Transmitir las consideraciones en materia de seguridad y prevención a todos los trabajadores propios, a las empresas subcontratistas y los trabajadores autónomos de la obra, y hacerla cumplir con las condiciones expresadas en los documentos de la Memoria y Pliego, en los términos establecidos en este apartado.

c) Entregar a todos los trabajadores de la obra independientemente de su afiliación empresarial, subcontratada o autónoma, los equipos de protección individual especificados en la Memoria, para que puedan utilizarse de forma inmediata y eficaz, en los términos establecidos en este mismo apartado.

d) Montar a su debido tiempo todas las protecciones colectivas establecidas, mantenerlas en buen estado, cambiarlas de posición y retirarlas solo cuando no sea necesaria, siguiendo el protocolo establecido.

e) Montar a tiempo las instalaciones provisionales para los trabajadores, mantenerles en buen estado de confort y limpieza, hacer las reposiciones de material fungible y la retirada definitiva. Estas instalaciones podrán ser utilizadas por todos los trabajadores de la obra, independientemente de si son trabajadores propios, subcontratistas o autónomos.

f) Establecer un riguroso control y seguimiento en obra de aquellos trabajadores menores de 18 años.

g) Observar una vigilancia especial con aquellas mujeres embarazadas que trabajen en obra.



- h) Cumplir lo expresado en el apartado actuaciones en caso de accidente laboral.
- i) Informar inmediatamente a la Dirección de Obra de los accidentes, tal como se indica en el apartado comunicaciones en caso de accidente laboral.
- j) Disponer en la obra de un acopio suficiente de todos los artículos de prevención nombrados en la Memoria y en las condiciones expresadas en la misma.
- k) Establecer los itinerarios de tránsito de mercancías y señalizarlos debidamente.
- l) Colaborar con la Dirección de Obra para encontrar la solución técnico-preventiva de los posibles imprevistos del Proyecto o bien sea motivados por los cambios de ejecución o bien debidos a causas climatológicas adversas, y decididos sobre la marcha durante las obras.

Además de las anteriores obligaciones, la empresa contratista deberá hacerse cargo de:

**1º REDACTAR EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD:**

Redactar el Plan de Seguridad, basándose en el Estudio de Seguridad. Una vez finalizado, lo presentará al Coordinador de Seguridad y Salud para su aprobación.

**2º INFORMAR A LA DIRECCIÓN GENERAL DE TRABAJO DE LA APERTURA DEL CENTRO Y DEL PLAN DE SEGURIDAD:**

Conforme establece el artículo 19 del RD 1627/97 informará a la autoridad laboral de la apertura del centro.

**3º- AVISO PREVIO A LA AUTORIDAD LABORAL:**

Realizar el Aviso previo de inicio de obra

**4º- COMUNICACIÓN A LAS EMPRESAS CONCURRENTES (SUBCONTRATISTAS) Y TRABAJADORES AUTÓNOMOS DEL PLAN DE SEGURIDAD:**

Entregar a las Empresas Subcontratistas el anexo del Plan de Seguridad y Salud que afecte a su actividad, así como las Normas de Seguridad y Salud específicas para los trabajadores que desarrollan dicha actividad.

Se solicitará a todas las empresas subcontratistas la aceptación de las prescripciones establecidas en el Plan de Seguridad para las diferentes unidades de obra que les afecte.

**5º - COMUNICACIÓN A LAS EMPRESAS CONCURRENTES (SUBCONTRATISTAS) Y TRABAJADORES AUTÓNOMOS DE LA CONCURRENCIA DE VARIAS EMPRESAS EN UN MISMO CENTRO DE TRABAJO Y DE SUS ACTUACIONES:**

Se comunicará a las Empresas concurrentes y Trabajadores Autónomos de las situaciones de concurrencia de actividades empresariales en el centro de trabajo y su participación en tales situaciones en la medida en que repercuta en la seguridad y salud de los trabajadores por ellos representados. En dicha comunicación se solicitará a todas las empresas concurrentes (subcontratistas) información por escrito cuando alguna de las empresas genere riesgos calificados como graves o muy graves.

**6º- NOMBRAMIENTO DEL TÉCNICO DE SEGURIDAD Y SALUD:**

|                                                                                                                                                                    |                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
|  <b>COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,<br/>CANALES Y PUERTOS.<br/>BALEARES</b> |                   |
| Expediente                                                                                                                                                         | Fecha             |
| <b>2020/03349/01</b>                                                                                                                                               | <b>19/10/2020</b> |
| VISADO                                                                                                                                                             |                   |



Nombrará el representante de la Empresa Contratista, en materia de Seguridad y Salud, del Técnico de Seguridad y Salud en ejecución de obra con carácter exclusivo para esta obra

**7º- NOMBRAMIENTO POR PARTE DE LAS EMPRESAS CONCURRENTES (SUBCONTRATISTAS) DE SUS REPRESENTANTES DE SEGURIDAD Y SALUD:**

Deberá exigir que cada Empresa Subcontratista nombre a su Representante de Seguridad y Salud en ejecución de obra con carácter exclusivo para la misma.

**8º- NOMBRAMIENTO DE LA COMISIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA:**

Formalizará el Nombramiento de la Comisión de Seguridad y Salud en Obra que estará integrada por:

- Técnico de Seguridad y Salud en ejecución de obra designado por la Empresa Contratista
- Representantes de Seguridad y Salud designados por las Empresas Subcontratistas o trabajadores Autónomos, y
- Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra nombrado por el Promotor.

Estos miembros se irán incorporando o cesando según se inicie o finalice la actividad de la empresa a la que representan.

**9º- CONTROL DE PERSONAL DE OBRA:**

Se realizará el Control semanal del Personal de Obra. El objetivo fundamental de la formalización del presente protocolo es conseguir un adecuado control de la situación legal de los trabajadores dentro de las empresas a las que pertenecen, además de dejar constancia documental.

Permite el conocimiento del número de trabajadores presentes en obra, los cuales son los únicos autorizados a permanecer en la misma y a la vez comprobar el dimensionamiento correcto de las instalaciones higiénico-sanitarios de la obra.

El Técnico de Seguridad y Salud de la Empresa Contratista o los Servicios de personal, deberán entregar este documento semanalmente al Coordinador de Seguridad y Salud o Dirección Facultativa.

**OBLIGACIONES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD QUE DEBEN DESARROLLAR CADA UNA DE LAS DIFERENTES PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO:**

(Las empresas de prevención, la dirección facultativa, la Administración, la Inspección, los propios subcontratistas, los trabajadores autónomos, etc. dispondrán de esta información.)

**A) OBLIGACIONES DEL COORDINADOR DE SEGURIDAD.**

El Coordinador de Seguridad y Salud, conforme especifica el RD 1627/97 será el encargado de coordinar las diferentes funciones especificadas en el artículo 9, así como aprobar el Plan de Seguridad.





El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la fase de ejecución de obras será designado por el Empresario titular del centro de trabajo (Promotor), conforme se especifica en el artículo 3 apartado 2 de dicho RD 1627/97.

En dicho artículo 9, quedan reflejadas las "Obligaciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra":

a) Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:

1º. Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.

2º. Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.

b) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que el Empresario Principal (contratista) y en su caso, las empresas concurrentes (subcontratistas) y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 de este Real Decreto.

c) Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el Empresario Principal (contratista) y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo. Conforme a lo dispuesto en el último párrafo del apartado 2 del artículo 7, la dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

d) Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y ahora desarrollada por el RD 171/2004.

e) Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

f) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

Además de las especificadas en el RD 1627/97, en esta obra, cuando no exista una norma oficial de certificación administrativa de Seguridad, los Equipos de Trabajo deberán disponer de la garantía escrita del fabricante o suministrador que certifique que los mismos responden a las prestaciones de seguridad requeridas por la reglamentación vigente en nuestro país, en las condiciones de servicio y utilización por él descritas. El Empresario principal (Contratista) elegirá entre los productos del mercado aquel que reúna las condiciones de calidad y seguridad en su utilización según sus prestaciones, exigiendo al fabricante o suministrador los certificados que lo avalen.

Para dicha normalización interna deberá contar con el VºBº del Coordinador en materia de Seguridad y Salud para esta obra.

Además de las especificadas en el RD 1627/97, en esta obra, cuando no exista una norma oficial de certificación administrativa de Seguridad, las Máquinas deberán disponer de la garantía escrita del fabricante o suministrador que certifique que los mismos responden a las prestaciones de seguridad requeridas por la reglamentación vigente en nuestro país, en las condiciones de servicio y utilización por él descritas. El Empresario Principal (Contratista)





elegirá entre los productos del mercado aquel que reúna las condiciones de calidad y seguridad en su utilización según sus prestaciones, exigiendo al fabricante o suministrador los certificados que lo avalen.

Para dicha normalización interna deberá contar con el VºBº del Coordinador en materia de Seguridad y Salud para esta obra.

A tenor de lo establecido en el RD 171/2004 por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, y según establece el artículo 3 del RD 171/2004, el Coordinador de actividades empresariales (en la obra Coordinador de Seguridad y Salud según la disposición adicional primera apartado -c- del RD 171/2004) garantizará el cumplimiento de:

a) La aplicación coherente y responsable de los principios de la acción preventiva establecidos en el artículo 15 de la Ley 31/1995, por las empresas concurrentes en el centro de trabajo.

b) La aplicación correcta de los métodos de trabajo por las empresas concurrentes en el centro de trabajo.

c) El control de las interacciones de las diferentes actividades desarrolladas en el centro de trabajo, en particular cuando puedan generarse riesgos calificados como graves o muy graves o cuando se desarrollen en el centro de trabajo actividades incompatibles entre sí por su incidencia en la seguridad y salud de los trabajadores.

d) La adecuación entre los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las empresas concurrentes y las medidas aplicadas para su prevención.

Conforme se indica en el artículo 8 del RD 171/2004, deberá dar instrucciones a las empresas concurrentes:

a) Instrucciones para la prevención de los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las empresas concurrentes y sobre las medidas que deben aplicarse cuando se produzca una situación de emergencia.

b) Instrucciones suficientes y adecuadas a los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las empresas concurrentes y las medidas para prevenir tales riesgos.

c) Proporcionar las instrucciones antes del inicio de las actividades, y cuando se produzca un cambio en los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las empresas concurrentes que sea relevante a efectos preventivos.

d) Facilitar las instrucciones por escrito cuando los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las empresas concurrentes sean calificados como graves o muy graves.

También el Coordinador de Seguridad y Salud, conforme establece el artículo 14 del RD 171/2004:

1. Se encargará de las funciones de la coordinación de las actividades preventivas:

a) Favorecer el cumplimiento de los objetivos establecidos en el artículo 3 - puntos a), b), c) y d) expuestos antes -.



b) Servir de cauce para el intercambio de las informaciones que, en virtud de lo establecido en el RD 171/2004, deben intercambiarse las empresas concurrentes en el centro de trabajo.

c) Cualesquiera otras encomendadas por el Empresario titular del centro de trabajo

2. Para el ejercicio adecuado de sus funciones, el Coordinador de Seguridad y Salud estará facultado para:

a) Conocer las informaciones que, en virtud de lo establecido en el RD 171/2004, deben intercambiarse las empresas concurrentes en el centro de trabajo, así como cualquier otra documentación de carácter preventivo que sea necesaria para el desempeño de sus funciones.

b) Acceder a cualquier zona del centro de trabajo.

c) Impartir a las empresas concurrentes las instrucciones que sean necesarias para el cumplimiento de sus funciones.

d) Proponer a las empresas concurrentes la adopción de medidas para la prevención de los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores presentes.

3. El Coordinador de actividades empresariales (Coordinador de Seguridad) deberá estar presente en el centro de trabajo durante el tiempo que sea necesario para el cumplimiento de sus funciones.

Todas estas funciones tienen como objetivo - enriquecer la normativa específica del RD 1627/97 por lo establecido en el RD 171/2004 - , recogiendo de este modo el espíritu reflejado en el Preámbulo de dicho RD 171/2004.

#### B) OBLIGACIONES DEL TÉCNICO DE SEGURIDAD.

El representante de la Empresa Contratista, en materia de Seguridad y Salud, será el Técnico de Seguridad y Salud en ejecución de obra. Las funciones específicas del Técnico de Seguridad y Salud en ejecución de obra, las cuales comprenderán como mínimo:

Intermediar entre la Empresa Contratista y el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra o Dirección Facultativa de la misma.

Cumplir las especificaciones del Plan de Seguridad y Salud, y hacerlas cumplir.

Programar y Coordinar las medidas de prevención a instalar en obra según la marcha de la misma. Todo ello con el Coordinador de Seguridad y Salud.

Cumplimentar y hacer cumplimentar la documentación, controles y actas del sistema organizativo implantado en obra.

Formar parte como miembro y presidente de la Comisión de Seguridad y Salud en obra y participar en las reuniones mensuales de la misma.

Realizar el control y seguimiento de las medidas de prevención de riesgos laborales afectas a la obra.

Para poder ejercer de Técnico de Seguridad y Salud se deberá contar con la titulación de Director de ejecución de obras (Arquitecto Técnico), así como contar con la suficiente formación y práctica en materia de Seguridad y Salud, realizando las funciones a pie de obra.



El Técnico de Seguridad y Salud en ejecución de obra remitirá una copia de la Autorización del uso de Protecciones colectivas (Acta número: 8) y de la Autorización del uso de Medios Auxiliares (Acta número: 9), del reconocimiento médico (Acta número: 13) a:

- el Coordinador de Seguridad y Salud ó Dirección Facultativa,
- la Empresa Subcontratista,
- los Servicios de Prevención de la Empresa Contratista, y
- a la Comisión de Seguridad y Salud en obra.

#### C) OBLIGACIONES DE LOS REPRESENTANTES DE SEGURIDAD.

Cada empresa Subcontratista nombrará a su Representante de Seguridad y Salud en ejecución de obra con carácter exclusivo para la misma, las funciones específicas del Representante de Seguridad y Salud en ejecución de obra, las cuales comprenderán como mínimo:

Intermediar entre el Técnico de Seguridad y Salud de la Empresa Contratista y la suya propia en materia de Seguridad y Salud.

Cumplir y hacer cumplir las especificaciones del Plan de Seguridad que afectaran a los trabajadores de su empresa en su especialidad.

Atender los requerimientos e instrucciones dados por el Coordinador de Seguridad y Salud o Dirección Facultativa.

Cumplimentar la documentación, controles y actas requeridas por el Técnico de Seguridad y Salud de la Empresa Contratista.

Formar parte como miembro de la Comisión de Seguridad y Salud en obra y participar en las reuniones mensuales de la misma.

Realizar el control y seguimiento de las medidas de prevención de riesgos laborales afectas a su especialidad.

Fomentar entre sus compañeros la mentalización y cumplimiento de las medidas de protección personales y colectivas.

Para poder asumir o ejercer el cargo de Representante de Seguridad y Salud en ejecución de obras, deberá ser el encargado o jefe de colla, disponer de suficiente formación y práctica en materia de Seguridad y Salud, y realizar sus funciones con presencia a pie de obra.

#### D) OBLIGACIONES DE LA COMISIÓN DE SEGURIDAD.

La Comisión de Seguridad y Salud de obra comprenderán como mínimo las siguientes funciones:

Control y Seguimiento de las especificaciones del Plan de Seguridad y Salud de la obra.

Participación en la programación de las medidas de Prevención a implantar según la marcha de los trabajos.

Expresar su opinión sobre posibles mejoras en los sistemas de trabajo y prevención de riesgos previstos en el Plan.



Recibir y entregar la documentación establecida en el sistema organizativo de Seguridad y Salud de la obra.

Recibir de los Servicios de Prevención de la Empresa Contratista la información periódica que proceda con respecto a su actuación en la obra.

Analizar los accidentes ocurridos en obra, así como las situaciones de riesgo reiterado o peligro grave.

Cumplir y hacer cumplir las medidas de seguridad adoptadas.

Fomentar la participación y colaboración del personal de obra para la observancia de las medidas de prevención.

Comunicar cualquier riesgo advertido y no anulado en obra.

Se reunirán mensualmente, elaborando un Acta de Reunión mensual (Acta número 5)

**F) OBLIGACIONES QUE DEBERÁ REALIZAR LA EMPRESA PRINCIPAL (CONTRATISTA) Y LAS EMPRESAS CONCURRENTES (SUBCONTRATAS) DE ESTA OBRA EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD**

1. El Empresario Principal (contratista principal) elaborará un Plan de Seguridad y Salud, en el que incluirá las unidades de obra realizadas. Para ello se tendrá presente por un lado el Estudio de Seguridad proporcionado por el Empresario titular del centro de trabajo (Promotor), y por otro lado la propia evaluación inicial de Riesgos de esta Empresa Principal.

El empresario Principal antes del inicio de la actividad en su centro de trabajo, está obligado a exigir formalmente (artículo 10 RD 171/2004) a las empresas Concurrentes y trabajadores autónomos, acreditación por escrito de que disponen de la evaluación de los riesgos y de planificación de la actividad preventiva y si dichas empresas han cumplido sus obligaciones de formación e información a los trabajadores.

A estos efectos, las subcontratas y trabajadores autónomos desarrollarán el apartado correspondiente al Plan de Seguridad de sus respectivas unidades de obra, partiendo igualmente por un lado del Estudio de Seguridad proporcionado por el Empresario titular del centro de trabajo (Promotor), y por otro lado de la propia evaluación inicial de Riesgos de cada empresa o actividad.

El Plan de Seguridad y Salud, del empresario principal se modificará en su caso adaptándolo, en virtud de las propuestas y documentación presentadas por cada Empresa Concurrente y trabajador autónomo. De este modo el Plan de Seguridad y Salud recogerá y habrá tenido en cuenta:

a) La información recibida del empresario Titular por medio del Estudio de Seguridad o Estudio Básico.

b) La evaluación inicial de riesgos del empresario Principal.

c) La evaluación inicial de riesgos de los empresarios concurrentes y trabajadores autónomos.

d) Los procedimientos de trabajo adaptados a las características particularizadas de la obra de cada empresa concurrente y trabajador autónomo extraídos de sus respectivas evaluaciones iniciales de riesgos.



Así pues, el Plan de Seguridad y Salud de esta obra constituirá una verdadera evaluación de riesgos adaptada a la realidad de la obra y servirá como instrumento básico para la ordenación de la actividad preventiva de la obra.

2. Conforme establece el artículo 11 del RD 1627/97, los contratistas y subcontratistas (es decir Empresa Principal y Empresas Concurrentes según la Ley 171/2004) deberán:

a) Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del presente Real Decreto.

b) Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud al que se refiere el artículo 7.

c) Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.

d) Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.

e) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

3. A tenor de lo dispuesto en el artículo 4 de la Ley 171/2004, cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades trabajadores de dos o más empresas, éstas deberán cooperar en la aplicación de la normativa de prevención de riesgos laborales:

a) Deberán informarse recíprocamente sobre los riesgos específicos de las actividades que desarrollen en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las otras empresas concurrentes en el centro, en particular sobre aquellos que puedan verse agravados o modificados por circunstancias derivadas de la concurrencia de actividades. La información deberá ser suficiente y habrá de proporcionarse antes del inicio de las actividades, cuando se produzca un cambio en las actividades concurrentes que sea relevante a efectos preventivos y cuando se haya producido una situación de emergencia. La información se realizará por escrito cuando alguna de las empresas genere riesgos calificados como graves o muy graves.

b) Cuando, como consecuencia de los riesgos de las actividades concurrentes, se produzca un accidente de trabajo, el empresario deberá informar de aquél a los demás empresarios presentes en el centro de trabajo.

c) Cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades trabajadores de dos o más empresas, los empresarios deberán comunicarse de inmediato toda situación de emergencia susceptible de afectar a la salud o la seguridad de los trabajadores de las empresas presentes en el centro e trabajo.

d) Deberán informarse recíprocamente sobre los riesgos específicos de las actividades que desarrollen en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las otras empresas concurrentes en el centro, debiendo ser tenida en cuenta por los diferentes empresarios concurrentes en la evaluación de los riesgos y en la planificación de su actividad preventiva.



considerando los riesgos que, siendo propios de cada empresa, surjan o se agraven precisamente por las circunstancias de concurrencia en que las actividades se desarrollan.

e) Cada empresario deberá informar a sus trabajadores respectivos de los riesgos derivados de la concurrencia de actividades empresariales en el mismo centro de trabajo.

4. Conforme establece el artículo 9 del RD 171/2004, los empresarios Concurrentes incluido el Empresario Principal deberán:

- Tener en cuenta la información recibida del empresario Titular del centro de trabajo (Promotor), es decir tener presente el Estudio de Seguridad y Salud proporcionado por el promotor para determinar la evaluación de los riesgos en la elaboración de sus respectivos Planes de Seguridad y Salud o parte que le corresponda del Plan de Seguridad, así como para la Planificación de su actividad preventiva en las que evidentemente también habrá tenido en cuenta la Evaluación inicial de Riesgos de su propia empresa.

- Tener en cuenta las instrucciones impartidas por el Coordinador de Seguridad y Salud.

- Comunicar a sus trabajadores respectivos la información e instrucciones recibidas del Coordinador de Seguridad y Salud.

5. El Empresario Principal (contratista principal) deberá vigilar el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales por parte de las empresas contratista y subcontratistas.

6. Los contratistas y los subcontratistas (es decir Empresa Principal y Empresas Concurrentes según la Ley 171/2004) serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Además, los contratistas y los subcontratistas (es decir Empresa Principal y Empresas Concurrentes según la Ley 171/2004) responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan, en los términos del apartado 2 del artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

7. Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del Empresario titular del centro de trabajo (promotor) no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas (es decir a la Empresa Principal y a las Empresas Concurrentes según la Ley 171/2004).

#### G) OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS.

Conforme establece el artículo 12 del RD 1627/97, los trabajadores autónomos deberán tener presente:

1. Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

a) Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del presente Real Decreto.

b) Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.



c) Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29, apartados 1 y 2, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

d) Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.

e) Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de Julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

f) Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997, de 30 de Mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

g) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

2. Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el plan de seguridad y salud.

3. Conforme establece el artículo 9 del RD 171/2004, los Trabajadores autónomos deberán:

- Tener en cuenta la información recibida del empresario Titular del centro de trabajo (Promotor), es decir tener presente el Estudio de Seguridad y Salud proporcionado por el promotor para determinar la evaluación de los riesgos en la elaboración de su Plan de Seguridad y Salud, así como para la Planificación de su actividad preventiva en las que evidentemente también habrá tenido en cuenta su Evaluación inicial de Riesgos que como trabajador autónomo deberá tener.

- Tener en cuenta las instrucciones impartidas por el Coordinador de Seguridad y Salud.

- Comunicar a sus trabajadores respectivos (si los tuviere) la información e instrucciones recibidas del Coordinador de Seguridad y Salud.

### 8.3.- Información, consulta y participación

- La Empresa Principal (contratista) queda obligada a transmitir las informaciones necesarias a todo el personal que intervenga en la obra, con el objetivo de que todos los trabajadores de la misma tengan un conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, así como de las conductas a adoptar en determinadas maniobras, y del uso correcto de las protecciones colectivas y de los equipos de protección individual necesarios.

- Independientemente de la información de tipo convencional que reciban los trabajadores, la Empresa les transmitirá la información específica necesaria, que tendrán los siguientes objetivos:

- Conocer los contenidos preventivos establecidos en este documento en materia de Seguridad y Salud.

- Comprender y aceptar su aplicación.

- Crear entre los trabajadores, un auténtico ambiente de prevención de riesgos laborales.





- Esta empresa Principal (contratista) permitirá la participación a los trabajadores, en el marco de todas las cuestiones que afecten a la seguridad y a la salud en el trabajo, recogiendo sugerencias y propuestas de mejoras de los niveles de protección de la seguridad y la salud a lo largo de la ejecución de la obra.

#### 1º) ESTABLECIMIENTO DE UN PLAN DE FORMACIÓN:

Se establecerá mediante las Fichas del Procedimiento constructivo de todas las unidades de la obra.

A cada operario deberá entregarse la Ficha de Procedimiento constructivo de las faenas y tareas que desempeña, para que tenga conocimiento y sepa como realizar la práctica habitual de sus funciones dentro de las medidas de seguridad establecidas en la Planificación de la actividad preventiva de la obra.

La Ficha de procedimiento incluye:

- El proceso práctico constructivo de realización de la unidad de obra en cuestión.
- Las medidas preventivas a adoptar para realizar la misma con las debidas garantías de seguridad.
- Los medios auxiliares necesarios para la realización de dicha unidad de obra
- Las Protecciones colectivas necesarias
- Los EPIs necesarios
- Incluye así mismo las fichas de la Maquinaria empleada, Talleres, Operadores, etc. que garantizan la información necesaria sobre todo el proceso.
- Al incluir todas las Fichas de Procedimiento necesarias en el proceso constructivo de la obra, estamos estableciendo en definitiva el Plan de Formación., y se establece como ha de llevarse a cabo las operaciones de trabajo y se justifican todas las medidas de seguridad adoptadas.

#### 2º) FORMACIÓN A LOS TRABAJADORES:

A cada operario se entregará para su conocimiento y dentro de las medidas de seguridad establecidas en la Planificación de la actividad preventiva, los manuales siguientes:

- Manual de primeros Auxilios.
- Manual de prevención y extinción de incendios.
- Simulacros.

Estos Manuales permitirán a los operarios tener conocimiento sobre las actuaciones y buenas prácticas en el caso de primeros auxilios o en caso de emergencia.

El simulacro de emergencia incluido en la información, permitirá el entrenamiento del operario para estar preparado a hacer frente a situaciones de emergencia.

La Formación a los trabajadores se justificará en un Acta.





También se informará a las empresas concurrentes (subcontratistas) y trabajadores autónomos sobre las Medidas de Emergencia, las Actuaciones en caso de Riesgo grave e Inminente.

Así mismo se les hará entrega de los Manuales de Primeros Auxilios y del Manual de Emergencia que tendrá vigor durante el desarrollo de la obra.

Cualquier trabajador que se incorpore a obra como mínimo habrá recibido las instrucciones básicas impartidas por los Servicios de Prevención de la Empresa Principal (Contratista) o el Técnico de Seguridad y Salud a pie de obra. Los trabajadores dejarán constancia con su firma en el acta correspondiente.

### 3º) INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES:

Se reunirá al personal de Obra y se le informará y entregará documentación sobre el proceso constructivo, los Riesgos que entraña, los equipos de protección Individual y Colectivo a utilizar por cada uno.

La empresa Principal (contratista) transmitirá las informaciones necesarias a todo el personal que intervenga en la obra, con el objetivo de que todos los trabajadores de la misma tengan un conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, así como de las conductas a adoptar en determinadas maniobras, y del uso correcto de las protecciones colectivas y de los equipos de protección individual necesarios.

Cuando los trabajadores se incorporen en la obra se les hará entrega de estas normas, debiendo firmarlas para dejar constancia en el acta correspondiente de esta entrega.

Todo ello realizado con el fin de informar y concienciar a los trabajadores de los riesgos intrínsecos a su actividad y hacerlos partícipes de la seguridad integral de la obra.

Así mismo informará sobre las Medidas de Emergencia, las Actuaciones en caso de Riesgo grave e Inminente.

Hará entrega de los Manuales de Primeros Auxilios y del Manual de Emergencia.

Independientemente de la información de tipo convencional que reciban los trabajadores, la Empresa les transmitirá la información específica necesaria, que tendrán los siguientes objetivos:

a) Conocer los contenidos preventivos establecidos en este documento en materia de Seguridad y Salud.

b) Comprender y aceptar su aplicación

c) Crear entre los trabajadores, un auténtico ambiente de prevención de riesgos laborales.

Independientemente de la información de tipo convencional que reciban los trabajadores de las empresas concurrentes (subcontratistas) y autónomos, la Empresa Principal (contratista) les transmitirá la información específica necesaria, que tendrán los siguientes objetivos:

a) Conocer los contenidos preventivos establecidos en este documento en materia de Seguridad y Salud.

b) Comprender y aceptar su aplicación



c) Crear entre los trabajadores, un auténtico ambiente de prevención de riesgos laborales.

#### 4º) ESTABLECIMIENTO DE UN SISTEMA DE CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES:

Aquí se determina como y de qué modo funcional y operativo la empresa Principal (contratista) permite y regula la participación a los trabajadores, en el marco de todas las cuestiones que afecten a la seguridad y a la salud en el trabajo en esta obra, para ello le dará unas - Fichas de sugerencia de mejora - , de tal manera que en ellas el trabajador pueda hacer sugerencias y propuestas de mejoras de los niveles de protección de la seguridad y la salud a lo largo de la ejecución de la obra.

### 8.4.- Vigilancia de la salud

#### 8.4.1.- Accidente laboral

##### 8.4.1.1.- Actuaciones

Actuaciones a seguir en caso de accidente laboral:

- El accidente laboral debe ser identificado como un fracaso de la prevención de riesgos. Estos fracasos pueden ser debidos a multitud de causas, entre las que destacan las de difícil o nulo control, por estar influidas de manera importante por el factor humano.

- En caso de accidente laboral se actuará de la siguiente manera:

a.- El accidentado es lo más importante y por tanto se le atenderá inmediatamente para evitar la progresión o empeoramiento de las lesiones.

b.- En las caídas a diferente nivel se inmovilizará al accidentado.

c.- En los accidentes eléctricos, se extremará la atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales de reanimación hasta la llegada de la ambulancia.

d.- Se evitará, siempre que la gravedad del accidentado lo permita según el buen criterio de las personas que le atienden, el traslado con transportes particulares por la incomodidad y riesgo que implica.

#### NOTIFICACIÓN DE ACCIDENTES:

Al margen de la exigencia Administrativa si la hubiera, se levantará un Acta del Accidente. El objetivo fundamental de la formalización de este documento es dejar constancia documental de los posibles accidentes que puedan ocurrir en la obra.

Deberá ser cumplimentado con la mayor brevedad posible para que forme parte de las diligencias a cumplimentar en caso de accidente con consecuencia de daños personales. En este caso se transcribirán al Libro de Incidencias los hechos acaecidos.

#### INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES:

Al margen de la exigencia Administrativa si la hubiera, se realizará una Investigación de Accidentes. El objetivo fundamental de la formalización de este documento es dejar constancia documental de la investigación de los posibles accidentes que puedan ocurrir en la obra.

Deberá ser cumplimentado con la mayor brevedad posible.



#### 8.4.1.2.- Comunicaciones

Comunicaciones en caso de accidente laboral:

A.) Accidente leve.

- Al Coordinador de Seguridad y Salud.

- A la Dirección de Obra, para investigar las causas y adoptar las medidas correctoras adecuadas.

- A la Autoridad Laboral según la legislación vigente.

B.) Accidente grave.

- Al Coordinador de seguridad y salud.

- A la Dirección de Obra, para investigar las causas y adoptar las medidas correctoras adecuadas.

- A la Autoridad Laboral según la legislación vigente.

C.) Accidente mortal.

- Al Juzgado de Guardia.

- Al Coordinador de Seguridad y Salud.

- A la Dirección de Obra, para investigar las causas y adoptar las medidas correctoras adecuadas.

- A la Autoridad Laboral según la legislación vigente.

#### 8.4.2.3.- Actuaciones administrativas

Actuaciones administrativas en caso de accidente laboral:

El Jefe de Obra, en caso de accidente laboral, realizará las siguientes actuaciones administrativas:

A.) Accidente sin baja laboral.

Se redactará la hoja oficial de accidentes de trabajo sin baja médica, que se presentará a la entidad gestora o colaboradora dentro del Plazo de los 5 primeros días del mes siguiente.

B.) Accidente con baja laboral.

Se redactará un parte oficial de accidente de trabajo, que se presentará a la entidad gestora o colaboradora dentro del Plazo de 5 días hábiles, contados a partir de la fecha del accidente.

C.) Accidente grave, muy grave o mortal.

Se comunicará a la Autoridad Laboral, por teléfono o fax, dentro del Plazo de 24 horas contadas a partir de la fecha del accidente.



### 8.5.- Aprobación certificaciones

- El Coordinador en materia de seguridad y salud o la Dirección Facultativa en su caso, serán los encargados de revisar y aprobar las certificaciones correspondientes al Plan de Seguridad y Salud (basado en el Estudio) y serán presentadas a la Propiedad para su abono.

- Una vez al mes la Constructora extenderá la valoración de las partidas que, en materia de Seguridad y Salud se hubiesen realizado en la obra. La valoración se hará conforme al Plan de Seguridad y Salud (basado en el Estudio de Seguridad y Salud) y de acuerdo con los precios contratados por la Propiedad. Esta valoración será visada y aprobada por la Dirección Facultativa y sin este requisito no podrá ser abonada por la propiedad.

- El abono de las certificaciones expuestas en el párrafo anterior se hará conforme se estipule en el contrato de obra.

- Se tendrá en cuenta a la hora de redactar el presupuesto del apartado de seguridad, sólo las partidas que intervienen como medidas de seguridad y salud, haciendo omisión de medios auxiliares, sin los cuales la obra no se podría realizar.

- En caso de plantearse una revisión de precios, el empresario principal (Contratista) comunicará esta proposición a la Propiedad por escrito, habiendo obtenido la aprobación previa del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

### 8.6.- Precios contradictorios

- En el supuesto de aparición de riesgos no evaluados previamente en el documento de la Memoria de Seguridad y Salud que precisaran medidas de prevención con precios contradictorios, para su puesta en la obra, deberán previamente ser autorizados por parte del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o por la Dirección Facultativa en su caso.

### 8.7.- Libro incidencias

- El artículo 13 del Real Decreto 1627/97 regula las funciones de este documento.

Dicho libro será habilitado y facilitado al efecto por el Colegio Profesional al que pertenezca el técnico que aprueba el Plan de Seguridad y Salud.

Las hojas deberán ser presentadas en la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra por el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, por la Dirección Facultativa en el plazo de veinticuatro horas desde la fecha de la anotación. Las anotaciones podrán ser efectuadas por la Dirección Facultativa de la obra, el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, el Empresario principal (contratistas) y empresas concurrentes (subcontratistas), los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones Públicas competentes.

- Las anotaciones estarán, únicamente relacionadas con el control y seguimiento y especialmente con la inobservancia de las medidas, instrucciones y recomendaciones preventivas recogidas en los Planes de Seguridad y Salud respectivos.

**8.8.- Libro de órdenes**

- Las órdenes de Seguridad y Salud, se recibirán de la Dirección de Obra, a través de la utilización del Libro de Órdenes y Asistencias de la obra. Las anotaciones aquí expuestas, tienen categoría de ordenes o comentarios necesarios para la ejecución de la obra.

**8.9.- Paralización de trabajos**

- Sin perjuicio de lo previsto en los apartados 2 y 3 del artículo 21 y en el artículo 44 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, cuando el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o cualquier otra persona integrada en la Dirección Facultativa observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá a la Empresa Principal (Contratista) de ello, dejando constancia de tal incumplimiento en el libro de incidencias, cuando éste exista de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 13, apartado 1º del Real Decreto 1627/1997, y quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, disponer la paralización de los tajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

- En el supuesto previsto anteriormente, la persona que hubiera ordenado la paralización deberá dar cuenta a los efectos oportunos a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social correspondiente, a las empresas Concurrentes (contratistas y subcontratistas) afectadas por la paralización, así como a los representantes de los trabajadores de éstos.

**9.- Condiciones técnicas****9.1.- Servicios de higiene y bienestar**

La Empresa pondrá conforme se especifica en la Memoria, una caseta a pie de obra que dispondrá de lo siguiente:

A) Vestuarios dotados con percheros, sillas y calefacción: La superficie de los vestuarios ha sido estimada alrededor de 2m<sup>2</sup> por trabajador que deba utilizarlos simultáneamente.

- Para cubrir las necesidades se instalarán tantos módulos como sean necesarios.

- La altura libre a techo será de 2,3m.

- Se habilitará un tablón conteniendo el calendario laboral, Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica y las notas informativas de régimen interior que la Dirección Técnica de la obra proporcione.

- La obra dispondrá de cuartos de vestuarios y de aseo para uso del personal, debidamente separados para los trabajadores de uno u otro sexo.

- Los cuartos vestuarios o los locales de aseo dispondrán de un lavabo de agua corriente, provisto de jabón, por cada diez empleados o fracción de esta cifra y de un espejo de dimensiones adecuadas por cada veinticinco trabajadores o fracción de esta cifra que finalicen su jornada de trabajo simultáneamente.

B) Servicios higiénicos dotados de lavamanos, ducha, inodoro, espejos y calefacción.

- Dispondrá de agua caliente en duchas y lavabos.

- Los suelos, techos y paredes serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria; asimismo dispondrán de ventilación independiente y directa.



- La altura libre de suelo a techo no deberá ser inferior a 2,30m, teniendo cada uno de los retretes una superficie de 1x1,20m.

- La obra dispondrá de abastecimiento suficiente de agua potable en proporción al número de trabajadores, fácilmente accesible a todos ellos y distribuidos en lugares próximos a los puestos de trabajo.

- En los retretes que hayan de ser utilizados por mujeres se instalarán recipientes especiales y cerrados.

- Existirá al menos un inodoro por cada 25 hombres y otro por cada 15 mujeres o fracciones de estas cifras que trabajen la misma jornada.

C) Comedor que dispondrá de mesa, sillas, calentador de comidas y recipientes para basuras, aunque debido a la proximidad de restaurantes en los alrededores, se aconsejará al trabajador por motivos de comodidad y relajación, que el personal de la obra coma en el Restaurante: La superficie del comedor ha sido estimada alrededor de 1,20m<sup>2</sup> por cada trabajador que deba utilizarlo simultáneamente.

- Los suelos, paredes y techos serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria.

- Dispondrán de iluminación natural y artificial adecuada.

- Tendrán ventilación suficiente, independiente y directa.

D) Botiquín, cuyo contenido mínimo será: agua oxigenada, alcohol de 96°, tintura de yodo, mercurocromo, amoníaco, algodón hidrófilo, gasa estéril, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, banda elástica para torniquete, guantes esterilizados, jeringuillas desechables, termómetro clínico, apósitos adhesivos, Paracetamol, ácido acetil salicílico, tijeras, pinzas.

- Se dispondrá de un cartel claramente visible en el que se indiquen todos los teléfonos de urgencia de los centros hospitalarios más próximos; médicos, ambulancias, bomberos, policía, etc.

- En la obra se dispondrá de un botiquín con los medios para efectuar las curas de urgencia.

- Los botiquines estarán a cargo de personas capacitadas designadas por la empresa.

- Se revisará mensualmente su contenido y se repondrá inmediatamente lo usado.

#### CONDICIONES GENERALES APLICABLES A LOS SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR

Para la limpieza y conservación de las instalaciones se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria

- Todas las dotaciones estarán en número suficiente, de acuerdo con las especificadas en las mediciones del Presupuesto de Seguridad adjunto a este Pliego y que excepto el Comedor, que podrá ser compartido por hombres y mujeres, los demás servicios deberán estar separados.



- La empresa se comprometerá a que estas instalaciones estén en funcionamiento antes de empezar la obra
- Se dispondrá la colocación en la obra de contenedores para recogida de las basuras y desperdicios que periódicamente se llevarán a un basurero controlado.
- La conexión de estas Casetas de Obra al servicio eléctrico se realizará al iniciar la obra, pero antes que se realice la oportuna conexión del servicio eléctrico de la misma, se conseguirá mediante la puesta en funcionamiento de un grupo electrógeno generador trifásico, accionado por un motor de gasoil.
- La conexión del servicio de agua potable, se realizará a la cañería del suministro actual.

## 9.2.- Equipos de protección individual

- El Real Decreto 773/1997, de 30 de Mayo, establece en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de Noviembre de Prevención de Riesgos laborales, en sus artículos 5, 6 y 7, las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la elección, utilización por los trabajadores en el trabajo y mantenimiento de los equipos de protección individual (EPI's).
- Los EPI's deberán utilizarse cuando existen riesgos para la seguridad o salud de los trabajadores que no hayan podido evitarse o limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.
- El Anexo III del Real Decreto 773/1997 relaciona una -Lista indicativa y no exhaustiva de actividades y sectores de actividades que pueden requerir la utilización de equipos de protección individual-.
- El Anexo I del Real Decreto 773/1997 detalla una -Lista indicativa y no exhaustiva de equipos de protección individual-.
- En el Anexo IV del Real Decreto 773/1997 se relaciona las -Indicaciones no exhaustivas para la evaluación de equipos de protección individual-.
- El Real Decreto 1407/1992, de 20 de Noviembre, establece las condiciones mínimas que deben cumplir los equipos de protección individual (EPI's), el procedimiento mediante el cual el Organismo de Control comprueba y certifica que el modelo tipo de EPI cumple las exigencias esenciales de seguridad requeridas en este Real Decreto, y el control por el fabricante de los EPI's fabricados, todo ello en los Capítulos II, V y VI de este Real Decreto.
- El Real Decreto 159/1995, de 3 de Febrero, del Ministerio de Presidencia. Seguridad e Higiene en el Trabajo - Comunidad Europea, modifica algunos artículos del Real Decreto 1407/1992.
- Respecto a los medios de protección individual que se utilizarán para la prevención de los riesgos detectados, se deberán de cumplir las siguientes condiciones:
  - A.) Las protecciones individuales deberán estar homologadas.
  - El equipo debe poseer la marca CE -según RD 1407/1992, de 20 de Noviembre-.
  - Si no existe en el mercado un determinado equipo de protección individual que tenga la marca CE, se admitirán los siguientes supuestos:





- a.) Que tenga la homologación MT.
- b.) Que tenga una homologación equivalente, de cualquiera de los Estados Miembros de la Unión Europea.
- c.) Si no existe la homologación descrita en el punto anterior, será admitida una homologación equivalente existente en los Estados Unidos de Norte América.
- De no cumplirse en cadena, ninguno de los tres supuestos anteriores, se entenderá que el equipo de protección individual está expresamente prohibido para su uso en esta obra.
- B.) Los equipos de protección individual que cumplan las indicaciones del apartado anterior, tienen autorizado su uso durante el periodo de vigencia.
- C.) De entre los equipos autorizados, se utilizarán los más cómodos y operativos, con la finalidad de evitar las negativas a su uso por parte de los trabajadores.
- D.) Se investigaran los abandonos de los equipos de protección, con la finalidad de razonar con el usuario y hacer que se den cuenta de la importancia que realmente tienen para ellos.
- E.) Cualquier equipo de protección individual en uso que esté deteriorado o roto, será sustituido inmediatamente, quedando constancia en la oficina de obra del motivo del cambio así como el Nombre de la Empresa y de la persona que recibe el nuevo equipo, con el fin de dar la máxima seriedad posible a la utilización de estas protecciones.
- F.) Un vez los equipos hayan llegado a su fecha de caducidad se dejarán en un acopio ordenado, que será revisado por la Dirección de obra para que autorice su eliminación de la obra.

#### ENTREGA DE EPIS:

Se hará entrega de los EPIs a los trabajadores. Se normalizará y sistematizará el control de los Equipos de Protección Individual para acreditar documentalmente la entrega de los mismos.

El objetivo fundamental de este protocolo es dejar constancia documental de la entrega de acuse de recibo del equipamiento individual de protección (EPI) que cada Empresa Concurrente (Subcontratista) está obligada a facilitar al personal a su cargo.

### 9.3.- Equipos de protección colectiva

- El Real Decreto 1627/97, de 24 de Octubre, en su Anexo IV regula las disposiciones mínimas de seguridad y salud que deberán aplicarse en las obras, dentro de tres apartados.

Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras.

Disposiciones mínimas específicas a los puestos de trabajo en las obras en el interior de los locales.

Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en las obras en el exterior de los locales.

- La Ordenanza de Trabajo de Construcción, Vidrio y Cerámica, de 28 de Agosto de 1970, regula las características y condiciones de los andamios en los Artículos 196 a 245.

- Directiva 89/392/CEE modificada por la 91/368/CEE para la elevación de cargas y por la 93/44/CEE para la elevación de personas sobre los andamios suspendidos.





- Orden 2988/1998 de la Comunidad de Madrid, sobre requisitos mínimos exigibles para el montaje, uso, mantenimiento y conservación de los andamios tubulares utilizados en las obras de construcción.

#### MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA.

Las protecciones colectivas requieren de una vigilancia en su mantenimiento que garantice la idoneidad de su funcionamiento para el fin que fueron instaladas. Esta tarea debe de ser realizada por el Delegado de Prevención, apartado -d-, artículo 36 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, quien revisará la situación de estos elementos con la periodicidad que se determine en cada caso y que como pauta general se indica a continuación.

- Elementos de redes y protecciones exteriores, en general, barandillas, antepechos, etc. (semanalmente).

- Elementos de andamiaje, apoyos, anclajes, arriostramientos, plataformas, etc. (semanalmente).

- Estado del cable de las grúas torre independientemente de la revisión diaria del gruísta (semanalmente).

- Instalación provisional de electricidad, situación de cuadros auxiliares de plantas, cuadros secundarios, clavijas, etc. (semanalmente).

- Extintores, almacén de medios de protección personal, botiquín, etc. (mensualmente).

- Limpieza de dotaciones de las casetas de servicios higiénicos, vestuarios, etc. (semanalmente).

#### CONDICIONES PARTICULARES DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS.

#### AUTORIZACIÓN PARA UTILIZACIÓN DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS:

Se revisará y posteriormente se autorizará la utilización de las Protecciones Colectivas. El objetivo fundamental de la formalización del presente protocolo es dejar constancia documental del estado y uso de las protecciones colectivas a utilizar en la obra.

Será necesaria la previa autorización del Coordinador de Seguridad y Salud o Dirección Facultativa para la utilización de las protecciones.

Mensualmente se revisarán todas las protecciones colectivas presentes en obra para su autorización de uso.

#### 9.4.- Señalización

- Los medios a adoptar en la organización de esta obra son los encaminados a la señalización visual. Los camiones y máquinas suelen disponer de bocinas y señales acústicas, ciertos productos pueden emanar mal olor, pero suelen llegar a la obra con las señalizaciones montadas. Los medios utilizados frecuentemente están tipificados y el mercado ofrece una amplia gama de productos que cubren perfectamente las demandas en los siguientes grupos de medios de señalización:

1) BALIZAMIENTO: Se utilizará en esta obra para hacer visibles los obstáculos u objetos que puedan provocar accidentes. En particular, se usará en la implantación de pequeños trabajos temporales como para abrir un pozo, colocar un poste, etc.



2) ETIQUETAS, CINTAS, GUIRNALDAS, LUMINOSOS Y DESTELLANTES: En esta obra se utilizarán las señales que se estimen oportunas, acompañadas con frases que se pueden redactar en colores distintos, llamativos, que especifiquen peligros ó indicaciones de posición, situación, advertencia, utilización o modo de uso del producto contenido en los envases.

3) SEÑALES: Las que se utilizarán en esta obra responderán a convenios internacionales y se ajustarán a la normativa actual. El objetivo es que sean conocidas por todos.

#### 3.1) Señalización de obra.

- Esta señalización cumplirá con el contenido del Real Decreto 485 de 14 de Abril de 1.997 que desarrolle los preceptos específicos sobre señalización de riesgos en el trabajo según la Ley 31 de 8 de Noviembre de 1.995 de prevención de riesgos laborales.

#### 3.2) Señalización vial.

- Esta señalización cumplirá con el nuevo -Código de Circulación- y la Instrucción de Carreteras 8.3-IC.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LAS SEÑALES.

- Se utilizarán señales nuevas y normalizadas según la Instrucción de Carreteras 8.3-IC.

- En el montaje de las señales deberá tenerse presente:

a) Se ha de tener en cuenta tanto el riesgo de ser atropellado por los vehículos que circulen por la zona de las obras como el riesgo de caer desde una determinada altura mientras se instala una señal.

b) Se tendrá siempre presente, que normalmente la señalización vial se monta y desmonta con la zona de las obras abierta al tráfico rodado, y que los conductores que no saben que se encontraran con esta actividad circulen confiadamente, por tanto es una operación crítica con un alto riesgo tanto para a los operarios que trabajen como para a los usuarios de la vía que se pueden ver sorprendidos inesperadamente.

#### 9.5.- Útiles y herramientas portátiles

- La Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo de 9 de Marzo de 1971 regula las características y condiciones de estos elementos en sus artículos 94 a 99.

- El Real Decreto 1215/1997 de 18 de Julio establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

- Los Reales Decretos 1435/1992 y 56/1995 sobre seguridad en máquinas.

#### AUTORIZACIÓN DE EQUIPOS DE TRABAJO:

Se revisará y posteriormente se autorizará el uso de equipos de trabajo. El objetivo fundamental es dejar constancia documental de la conformidad de recepción de los Equipos de Trabajo en función del cumplimiento de los requisitos de seguridad establecidos en el RD 56/1995, de 20 de Enero por el que se modifica el anterior RD 1.215/1997, de 18 de Junio sobre utilización de Equipos de Trabajo a emplear en los distintos tajos vinculados a esta obra.

Los Equipos de Trabajo a utilizar en obra deberán ser nuevos siempre que sea posible. En caso de que estos equipos sean reutilizados y en función de sus tipos deberán disponer de sus



proyectos técnicos específicos de instalación y puesta en marcha o los certificados del fabricante o empresa de alquiler en el que se indique que han sido revisados y que se encuentran en perfecto estado de utilización en obra.

No se podrá utilizar ningún equipo de trabajo motorizado que no cumpla con los requisitos indicados en el párrafo anterior, los cuales deberán ser comprobados por el Coordinador de Seguridad y Salud o Dirección Facultativa, quien procederá a dar su visto bueno.

Cuando no exista una norma oficial de certificación administrativa de Seguridad, los Equipos de Trabajo deberán disponer de la garantía escrita del fabricante o suministrador que certifique que los mismos responden a las prestaciones de seguridad requeridas por la reglamentación vigente en nuestro país, en las condiciones de servicio y utilización por él descritas. El Empresario Principal (Contratista) elegirá entre los productos del mercado aquel que reúna las condiciones de calidad y seguridad en su utilización según sus prestaciones, exigiendo al fabricante o suministrador los certificados que lo avalen.

Para dicha normalización interna deberá contar con el VºBº del Coordinador en materia de Seguridad y Salud para esta obra.

Existirá en el almacén una reserva de accesorios y recambios para los equipos de obra, con el fin de garantizar la reposición de los mismos.

En esta previsión se tendrá en cuenta la vida útil de los Equipos de Trabajo y su fecha de caducidad.

#### AUTORIZACIÓN DE MEDIOS AUXILIARES:

Se revisará y posteriormente se autorizará la utilización de los medios auxiliares de obra. Deberá reflejarse en un acta, cuyo objetivo fundamental de la formalización del documento es dejar constancia documental del estado operativo y uso de los medios auxiliares a utilizar en la obra. Los medios auxiliares a utilizar en obra deberán ser nuevos y siempre que sea posible homologados por organismo competente. En caso de ser reutilizados se comprobará su estado, vida útil y se realizará prueba de servicio. Los medios provenientes de empresas dedicadas al alquiler de estos elementos contarán con certificado de revisión, puesta a punto y uso, emitido por ésta.

Será necesaria la previa autorización del Coordinador de Seguridad y Salud o Dirección Facultativa para la utilización de los medios auxiliares.

En cada montaje será revisado este tipo de medios para su autorización de uso.

#### 9.6.- Maquinaria

- La Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo, de 9 de Marzo de 1971, regula las características y condiciones de estos elementos en sus artículos 100 a 124.

- Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención de los mismos, Real Decreto 2291/1985, de 8 de Noviembre (Grúas torre).

- Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM-2 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a grúas torre desmontables para las obras aprobada por Orden de 28 de Junio de 1988 y 16 de Abril de 1990.



- Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AEM-3 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a carretillas automotoras aprobada por Orden de 26 de Mayo de 1989.
- Reales Decretos 1435/1992 y 56/1995 sobre seguridad en máquinas.
- Reglamento de Seguridad en las Máquinas, Real Decreto 1595/1986, de 26 de Mayo, modificado por el Real Decreto 830/1991 de 24 de Mayo.
- Aplicación de la Directiva del Consejo 89-392-CEE, Real Decreto 1435/1992, de 27 de Noviembre, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias que lo desarrollan.

#### AUTORIZACIÓN DE UTILIZACIÓN DE MÁQUINAS:

Se revisará y posteriormente se autorizará el uso de máquinas a utilizar en la obra. El objetivo fundamental es dejar constancia documental de la conformidad de recepción de las Máquinas, en función del cumplimiento de los requisitos de seguridad establecidos en el RD 1.495/1986, de 26 de Mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad en las Máquinas, así como en el RD 1.435/1992, de 27 de Noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas a emplear en los distintos tajos vinculados a esta obra.

Las Máquinas a utilizar en obra deberán ser nuevas siempre que sea posible. En caso de que estos equipos sean reutilizados y en función de sus tipos deberán disponer de sus proyectos técnicos específicos de instalación y puesta en marcha o los certificados del fabricante o empresa de alquiler de maquinaria en el que se indique que han sido revisados y que se encuentran en perfecto estado de utilización en obra.

No se podrá utilizar ninguna máquina motorizada que no cumpla con los requisitos indicados en el párrafo anterior, los cuales deberán ser comprobados por el Coordinador de Seguridad y Salud o Dirección Facultativa, quien procederá a dar su visto bueno.

Cuando no exista una norma oficial de certificación administrativa de Seguridad, las Máquinas deberán disponer de la garantía escrita del fabricante o suministrador que certifique que los mismos responden a las prestaciones de seguridad requeridas por la reglamentación vigente en nuestro país, en las condiciones de servicio y utilización por él descritas. El Empresario Principal (Contratista) elegirá entre los productos del mercado aquel que reúna las condiciones de calidad y seguridad en su utilización según sus prestaciones, exigiendo al fabricante o suministrador los certificados que lo avalen.

Para dicha normalización interna deberá contar con el VºBº del Coordinador en materia de Seguridad y Salud para esta obra.

Existirá en el almacén una reserva de accesorios y recambios para la maquinaria, con el fin de garantizar la reposición de los mismos.

En esta previsión se tendrá en cuenta la vida útil de las Máquinas, su fecha de caducidad.



El control afectará a toda máquina incluida en el ámbito de aplicación de los Reales Decretos 1.495/1986, de 26 de Mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad en las Máquinas, así como en el RD 1.435/1992, de 27 de Noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, y se realizará por el empresario responsable de la máquina asegurándose de que han sido comprendidas las condiciones de recepción, montaje, utilización y mantenimiento por parte de sus operadores y usuarios.

#### 9.7.- Instalaciones provisionales

- Se atenderán a lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, en su Anexo IV.

- El Real Decreto 486/1997, de 14 de Abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

##### INSTALACIÓN ELÉCTRICA:

- La instalación eléctrica provisional de obra se realizará siguiendo las pautas señaladas en los apartados correspondientes de la Memoria Descriptiva y de los planos, debiendo ser realizada por empresa autorizada y siendo de aplicación lo señalado en el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión -Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto- y sus instrucciones técnicas complementarias que lo desarrollan.

- El calibre o sección del cableado será el especificado en planos y de acuerdo a la carga eléctrica que ha de soportar en función de la maquinaria e iluminación prevista.

- Los cables a emplear en acometidas e instalaciones exteriores serán de tensión asignada mínima 450/750V, con cubierta de policloropreno o similar, según UNE 21.027 ó UNE 21.150 y aptos para servicios móviles.

- Para instalaciones interiores los cables serán de tensión asignada mínima 300/500V, según UNE 21.027 ó UNE 21.031, y aptos para servicios móviles.

- La distribución desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios (o de planta), se efectuará mediante canalizaciones enterradas.

- En caso de efectuarse tendido de cables y mangueras, éste se realizará a una altura mínima de 2m en los lugares peatonales y de 5m en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.

- El tendido de los cables para cruzar viales de obra, como ya se ha indicado anteriormente, se efectuará enterrado. Su instalación será conforme a lo indicado en ITC-BT-20 e ITC-BT-21. Se señalará el -paso del cable- mediante una cubrición permanente de tabloncillos que tendrán por objeto el proteger mediante reparto de cargas, y señalar la existencia del -paso eléctrico- a los vehículos. La profundidad de la zanja mínima, será entre 40 y 50cm; el cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido, bien de fibrocemento, bien de plástico rígido curvable en caliente.

- Todos los cables que presenten defectos superficiales u otros no particularmente visibles, serán rechazados.

- Los conductores de la instalación se identifican por los colores de su aislamiento, a saber:

Azul claro: Para el conductor neutro.



Amarillo/verde: Para el conductor de tierra y protección.

Marrón/negro/gris: Para los conductores activos o de fase.

- En los cuadros, tanto principales como secundarios, se dispondrán todos aquellos aparatos de mando, protección y maniobra para la protección contra sobrecargas (sobrecarga y cortocircuitos) y contra contactos directos e indirectos, tanto en los circuitos de alumbrado como de fuerza.

- Dichos dispositivos se instalaron en los orígenes de los circuitos así como en los puntos en los que la intensidad admisible disminuya, por cambiar la sección, condiciones de instalación, sistemas de ejecución o tipo de conductores utilizados.

- Para la prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, el sistema de protección elegido es el de puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales).

- Las medidas generales para la protección contra los choques eléctricos serán las indicadas en la ITC-BT-24, teniendo en cuenta:

a) Medidas de protección contra contactos directos:

Se realizarán mediante protección por aislamiento de las partes activas o por medio de barreras o envolventes.

b) Medidas de protección contra contactos indirectos:

Cuando la protección de las personas contra los contactos indirectos está asegurada por corte automático de la alimentación, según esquema de alimentación TT, la tensión límite convencional no debe ser superior a 24V de valor eficaz en corriente alterna ó 60V en corriente continua.

Cada base o grupo de bases de toma de corriente deben estar protegidos por dispositivos diferenciales de corriente diferencial residual asignada igual como máximo a 30mA; o bien alimentadas a muy baja tensión de seguridad MBTS; o bien protegidas por separación eléctrica de los circuitos mediante un transformador individual.

#### INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES:

La Empresa pondrá conforme se especifica en la Memoria, una caseta a pie de obra que dispondrá de lo siguiente:

A) Vestuarios dotados con percheros, sillas y calefacción

B) Servicios higiénicos dotados de lavamanos, ducha, inodoro, espejos y calefacción.

C) Comedor que dispondrá de mesa, sillas, calentador de comidas y recipientes para basuras, aunque debido a la proximidad de restaurantes en los alrededores, se aconsejará al trabajador por motivos de comodidad y relajación, que el personal de la obra coma en el Restaurante: La superficie del comedor ha sido estimada alrededor de 1,20m<sup>2</sup> por cada trabajador que deba utilizarlo simultáneamente.

D) Botiquín, cuyo contenido mínimo será: agua oxigenada, alcohol de 96°, tintura de yodo, mercurocromo, amoníaco, algodón hidrófilo, gasa estéril, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, banda elástica para torniquete, guantes esterilizados, jeringuillas.



desechables, termómetro clínico, apósitos adhesivos, Paracetamol, ácido acetil salicílico, tijeras, pinzas.

- Estas instalaciones estarán en funcionamiento antes de empezar la obra.
- Para la limpieza y conservación de las instalaciones se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.
- Se prevé la colocación en la obra de contenedores para recogida de las basuras y desperdicios que periódicamente se llevarán a un basurero controlado.
- La conexión del servicio eléctrico se realizará al iniciar la obra, pero antes que se realice la oportuna conexión del servicio eléctrico de la misma, se conseguirá mediante la puesta en funcionamiento de un grupo electrógeno generador trifásico, accionado por un motor de gasoil.
- La conexión del servicio de agua potable, se realizará a la cañería del suministro actual del polígono.

### 9.8.- Otras reglamentaciones aplicables

- Será de aplicación cualquier normativa técnica con contenidos que afecten a la prevención de riesgos laborales.

- Entre otras serán también de aplicación:

Real Decreto 53/1992, -Reglamento sobre protección sanitaria contra las radiaciones ionizantes-;

Real Decreto 230/1998, -Reglamento de explosivos-

Real Decreto 1316/1989, -Exposición al ruido-

Real Decreto 664/1997 y Orden 25-3-98, sobre -Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo-

Real Decreto 665/1997, -Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo-

Ley 10/1998, -Residuos-

Orden de 18-7-91, -Almacenamiento de líquidos inflamables y combustibles-

Orden de 21-7-92, sobre -Almacenamiento de botellas de gases a presión-

Real Decreto 1495/1991, sobre -Aparatos a presión simple-

Real Decreto 1513/1991, sobre -Certificados y marcas de cables, cadenas y ganchos-

Real Decreto, 216/1999, -Seguridad y Salud en el ámbito de las empresas del trabajo temporal-

Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias que lo desarrollan.

CONDICIONES PARTICULARES PARA EL CONTROL Y ESTADÍSTICA DE LA OBRA



**A) ÍNDICES DE CONTROL.**

- En esta obra se llevarán los índices siguientes:

1. Índice de incidencia: Es el promedio del número total de accidentes con respecto al número medio de personas expuestas por cada mil personas.

$$I.I. = (N^{\circ} \text{ total de accidentes} / N^{\circ} \text{ medio de personas expuestas}) \times 1000$$

2. Índice de frecuencia: Para representar la accidentabilidad de la empresa, y corresponde al número de siniestros con baja acaecidos por cada millón de horas trabajadas.

$$I.F. = (N^{\circ} \text{ total de accidentes} / N^{\circ} \text{ total de horas trabajadas}) \times 1000000$$

Considerando como el número de horas trabajadas:

$N^{\circ} \text{ total de horas trabajadas} = N^{\circ} \text{ trabajadores expuestos al riesgo} \times N^{\circ} \text{ medio horas trabajador}$

3. Índice de gravedad: Representa la gravedad de las lesiones, y corresponde al número de jornadas perdidas por cada mil trabajadas.

$$I.G. = (N^{\circ} \text{ jorn. no trabajadas por accidente en jornada de trabajo con baja} / N^{\circ} \text{ total horas trabajadas}) \times 1000$$

4. Duración media de incapacidad: Representa el tiempo promedio que han durado los accidentes de la empresa, y corresponde al número de jornadas perdidas por cada accidente con baja.

$$D.M.I. = \text{Jornadas no trabajadas} / N^{\circ} \text{ de accidentes}$$

**B) ESTADÍSTICAS.**

a) Los partes de deficiencia se dispondrán debidamente ordenados por fechas desde el origen de la obra hasta su terminación, y se complementarán con las observaciones hechas por el Comité de Seguridad y las normas ejecutivas dadas para subsanar las anomalías observadas.

b) Los partes de accidentes, si los hubiere, se dispondrán de la misma forma que los partes de deficiencias.

c) Los índices de control se llevarán en un estadillo mensual con gráficos de dientes de sierra, que permitan hacerse una idea clara de la evolución de los mismos con una somera inspección visual; en abscisas se colocarán los meses del año y en ordenadas los valores numéricos del índice correspondiente.

**10.- Condiciones económico administrativas****10.1.- Condiciones para obras**

- Una vez al mes, esta Constructora extenderá la valoración de las partidas que en materia de seguridad se hubiesen realizado en la obra; la valoración se hará conforme se ha establecido en el Presupuesto y de acuerdo con los precios contratados por la propiedad.

- El abono de las certificaciones expuestas en el párrafo anterior se hará conforme se estipule en el contrato de la obra.





- A la hora de redactar el presupuesto de Seguridad y Salud, se ha tenido en cuenta sólo las partidas que intervienen como medidas de Seguridad y Salud, haciendo omisión de medios auxiliares sin los cuales la obra no se podría realizar.

- En caso de ejecutar en la obra unidades no previstas en el presupuesto, se definirán total y correctamente las mismas, y se les adjudicará el precio correspondiente, procediéndose para su abono tal como se indica en los apartados anteriores.

- En caso de plantearse una revisión de precios el Contratista comunicará esta proposición a la propiedad por escrito, procediéndose seguidamente a lo estipulado en las Condiciones de Índice Facultativo.

Palma, octubre de 2020

Andrés Torres Padrosa  
Ingeniero de caminos, canales y puertos  
Colegiado nº19.851  
Solid Ingeniería + Construcción

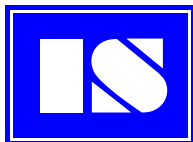


AJUNTAMENT DE COSTITX

Proyecto constructivo de muro de contención en el carrer de Sa Garriga (T.M. Costitx)

## Anejo nº 3. INFORME GEOTECNICO

|                                                                                       |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|  |            |
| COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,<br>CANALES Y PUERTOS.<br><b>BALEARES</b>            |            |
| Expediente                                                                            | Fecha      |
| 2020/03349/01                                                                         | 19/10/2020 |
| <b>VISADO</b>                                                                         |            |



**INGENIERIA DE SONDEOS**  
**de Baleares, S.L.**

NAVE 8, PASAJE 38, POL. CAN VALERO  
07011 PALMA DE MALLORCA  
TEL. 971 771 159 FAX. 971 777 459  
CIF: B-57057119  
www.ingenieriadesondeos.es

is@ingenieriadesondeos.es

# INFORME GEOTECNICO

## Nº 9166

### SITUACION

Polideportivo Costitx,  
Cami de Sa Garriga, Costitx



**Efectuado por encargo de**  
**Ayuntamiento Costitx**

**agosto 2018**

Registro Mercantil de Baleares, hoja nº PM-37209, Folio 185, Tomo 1797.  
Empresa acreditada por la Conselleria de Obras Públicas y Ordenación del territorio del Govern Balear en el  
ÀREA D'ASSAJOS DE LABORATORI DE GEOTECNIA (GTL) con el nº Inscripció 02021GTL07 y en el  
ÀREA DE SONDEIGS, PRESA DE MOSTRES I ASSAJOS IN SITU PER A RECONeixEMENTS  
GEOTÈCNICS con el nº Inscripció 02022GTC07.  
Empresa miembro de ALAB (Asociación de Laboratorios Acreditados de Baleares).

|                                                                            |            |
|----------------------------------------------------------------------------|------------|
| COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,<br>CANALES Y PUERTOS.<br><b>BALEARES</b> |            |
| Expediente                                                                 | Fecha      |
| 2020/03349/01                                                              | 19/10/2020 |
| <b>VISADO</b>                                                              |            |



## ÍNDICE

|                                                                            |           |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>0. INTRODUCCION.....</b>                                                | <b>3</b>  |
| <b>1. RASGOS GEOLÓGICOS. INUNDABILIDAD. PLUVIOMETRÍA. COORDENADAS.....</b> | <b>4</b>  |
| <b>2. TRABAJOS DE CAMPO.....</b>                                           | <b>7</b>  |
| 2.1. PROFUNDIDAD, EQUIPO Y EJECUCION DE LOS ENSAYOS .....                  | 7         |
| 2.2. ENSAYOS SPT “IN SITU” .....                                           | 8         |
| 2.3. ENSAYOS DE PENETRACIÓN.....                                           | 10        |
| 2.4. MEDICION DE LOS NIVELES FREATICOS. ....                               | 10        |
| <b>3. ENSAYOS DE LABORATORIO.....</b>                                      | <b>11</b> |
| <b>4. GEOTECNIA. ....</b>                                                  | <b>12</b> |
| 4.1. CARACTERIZACION GEOTECNICA DEL TERRENO .....                          | 12        |
| 4.2. ENSAYOS MECÁNICOS.....                                                | 14        |
| 4.3. EXPANSIVIDAD.....                                                     | 16        |
| 4.4. NIVELES LITOLÓGICO-GEOTÉCNICOS, CONSISTENCIA Y PERMEABILIDAD... ..    | 17        |
| 4.5. AGRESIVIDADES QUÍMICAS. ....                                          | 19        |
| 4.6. SISMICIDAD .....                                                      | 20        |
| 4.7. CIMENTACIONES SUPERFICIALES .....                                     | 21        |
| 4.8. CIMENTACIONES PROFUNDAS.....                                          | 27        |
| <b>5. CONCLUSIONES.....</b>                                                | <b>30</b> |
| <b>PLANOS .....</b>                                                        | <b>33</b> |
| <b>ANEXOS.....</b>                                                         | <b>34</b> |
| <b>FOTOGRAFIAS .....</b>                                                   | <b>35</b> |



## 0. INTRODUCCION.

Hemos sido solicitados por el Ayuntamiento de Costitx, para la ejecución de un Informe Geotécnico aplicando el Código Técnico de la Edificación (CTE) en su Documento Básico de Seguridad Estructural-Cimientos.

El cliente nos ha facilitado la siguiente documentación:

| DATOS FACILITADOS POR EL CLIENTE              |   |
|-----------------------------------------------|---|
| Plano de situación del solar                  | X |
| Plano de planta del edificio dentro del solar | X |
| Nº de plantas y de sótanos                    | X |
| Plano de cargas y de estructura               |   |
| Plano topográfico                             | X |

- SITUACIÓN: Polideportivo Costitx, Cami de Sa Garriga, Costitx
- INCLINACIÓN DEL SOLAR: 10%
- Nº DE SÓTANOS: 0
- Nº DE PLANTAS: Pb
- SUPERFICIE DEL SOLAR m<sup>2</sup>: -
- SUPERFICIE DE OCUPACION EN PLANTA m<sup>2</sup>: 1500
- SUPERFICIE TOTAL CONSTUIDA m<sup>2</sup>: -
- TIPO DE CONSTRUCCIÓN\*: C-1
- GRUPO DE TERRENO\*\*: T-2

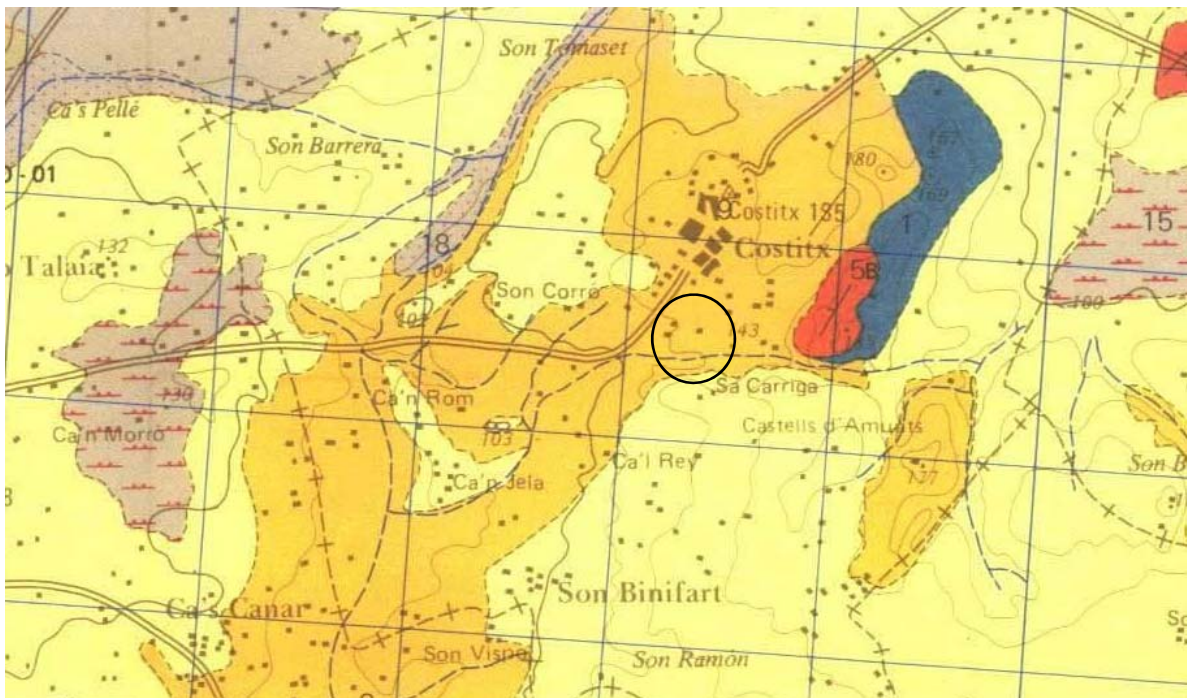
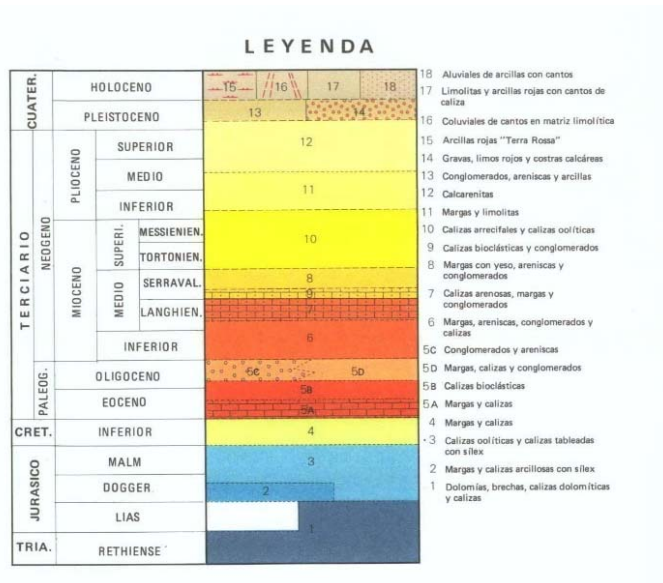
\* C-0; C-1; C-2; C-3; C-4

\*\* T1; T2; T3



**1. RASGOS GEOLÓGICOS. INUNDABILIDAD. PLUVIOMETRÍA. COORDENADAS.**

• **RASGOS GEOLÓGICOS, UBICACIÓN Y COORDENADAS**



Según el mapa del IGME, el solar de estudio se sitúa sobre un terreno formado por (8) margas con yeso, areniscas y conglomerados del Mioceno.



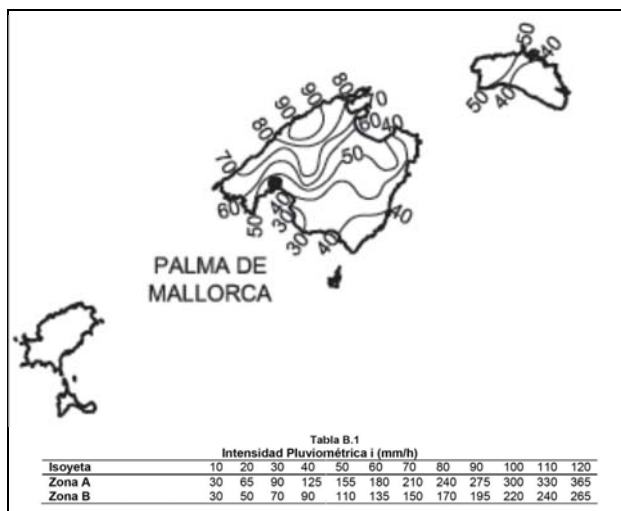
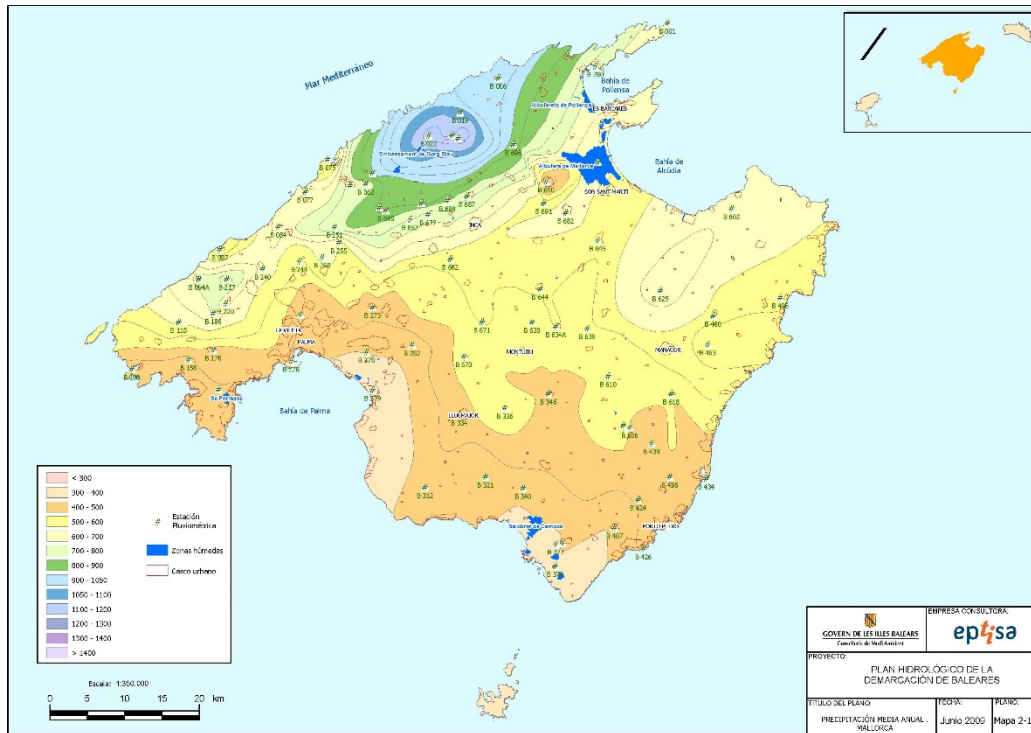


Situación del futuro Polideportivo de Costitx en el Cami de sa Garriga



● PLUVIOMETRÍA

Más abajo exponemos la pluviometría media anual según datos del Eptisa de la zona del solar y la intensidad pluviométrica máxima en mm/h según CTE.



| Pluviometría media<br>(mm) | Precipitación máxima "intensidad"<br>(mm/h) |
|----------------------------|---------------------------------------------|
| 500-600                    | 110                                         |





## 2. TRABAJOS DE CAMPO.

### 2.1. PROFUNDIDAD, EQUIPO Y EJECUCION DE LOS ENSAYOS

Se han efectuado 2 sondeos y 1 ensayo de penetración tipo DPSH con las siguientes profundidades:

Las cotas de profundidad de los sondeos se refieren a la cota cero de boca de sondeo.

La cota topográfica de dicha cota cero de boca de sondeo no se ha medido, y los valores que puedan deducirse del presente Informe se han de tomar sólo de forma indicativa y aproximada, de modo que de necesitarse cotas topográficas para mediciones, es aconsejable efectuar los levantamientos topográficos pertinentes.

| Sondeo | Profundidad (m) | Cota boca sondeo (m) | Fecha ejecución |
|--------|-----------------|----------------------|-----------------|
| 1      | 6.00            | +95                  | 20.08.18        |
| 2      | 9.00            | +94                  | 20.08.18        |
| P-1    | 5.20            | +95                  | 20.08.18        |

Se ha utilizado el siguiente método de perforación:

- Avance hidráulico.
- Método a rotación con refrigeración por agua.
- Varillaje convencional de diámetro 50 mm.
- Batería doble de diámetro 101-86 mm con alta recuperación de testigos.
- Extracción de muestras inalteradas con tomamuestras adecuado al tipo de suelo detectado.

#### • Maquinaria utilizada en los trabajos.

| Maquinaria Empleada en los trabajos                       |   |
|-----------------------------------------------------------|---|
| Sonda ATLAS COPCO A-32C MUSTANG sobre orugas              |   |
| Sonda ATLAS COPCO B-34L sobre camión                      | X |
| Sonda TECOINSA TP-50D sobre orugas                        |   |
| Sonda TECOINSA TP-10 sobre orugas para espacios reducidos |   |
| Penetrómetro BRIGGS & STRATTON DPM 20-30 manual           |   |

#### • Situación de los ensayos de campo y columnas estratigráficas.

Ver planos de situación en la sección de Planos al final del informe.

Las columnas y resultados de las investigaciones están en los Anexos, donde se describen las columnas estratigráficas expresando la litología, profundidades y muestras extraídas para ensayos de laboratorio, así como ensayos SPT y otras observaciones.



## 2.2. ENSAYOS SPT "IN SITU"

NORMA: UNE 103-800-92 y UNE 7-308-74

Se han efectuado en el interior de los sondeos ensayos de penetración standard (SPT).

Dicho ensayo consiste en la hincada de un penetrómetro tomamuestras bipartido de 2" de diámetro exterior mediante una maza de 63,5 kg de peso, que cae libremente desde una altura de 76,2 cm, contabilizándose el número de golpes necesarios para hincar 30 centímetros el penetrómetro en el suelo. El golpeo se realiza en cuatro intervalos de 15/15/15/15 centímetros, contándose para el ensayo el número de golpes necesarios para introducir el intervalo de 15+15 centímetros intermedio.

Los resultados obtenidos se indican en las hojas de los sondeos.

R, significa RECHAZO de 50 golpes.

50/10 = con 50 golpes penetra 10 cm.

Teóricamente, la energía suministrada por un golpeo de SPT es;  
 $63.5 \text{ kg} \cdot g \cdot 0.76 \text{ m} = 473 \text{ Nm} = 473 \text{ J}$

Diversos estudios efectuados (Skempton 1986, Cestari 1990) han demostrado que la energía desarrollada en este ensayo manual (tipo antiguo) es del orden del 60% de la teórica.  
 $N_{60} = N \cdot Er/60$

Un equipo de SPT automático se supone que suministra un 75% de la energía teórica, por lo que el concepto de energía sería;  
 $N_{60} = N \cdot 75/60 = 1.25 \cdot N$

Según la norma actual UNE-EN ISO 22476-3:2006 el valor N de campo obtenido en el SPT debe sufrir la siguiente corrección:  
 $N_{60} = N \cdot (Er/60) \cdot a \cdot s \cdot C_n$

Donde:

- Er = Factor de energía
- a = Factor de corrección por pérdidas de energía debido a la longitud del varillaje
- s = Factor de corrección por presencia o no de camisa interior
- Cn = Factor de corrección por tensión vertical debido a la sobrecarga del terreno en arenas

El factor de corrección de energía a aplicar sobre el valor N de campo es:

| Profundidad (m) | Factor de energía | Factor de corrección |
|-----------------|-------------------|----------------------|
| 2-6             | 65/60             | 1.1 x N              |
| 6-10            | 75/60             | 1.25 x N             |
| >10             | 80/60             | 1.33 x N             |

El factor por longitud de varillaje es:

| Longitud de varilla (m) | Factor corrección "a" |
|-------------------------|-----------------------|
| <4                      | 0.75                  |
| 4-6                     | 0.85                  |
| 6-10                    | 0.95                  |
| >10                     | 1.0                   |



El factor por uso de camisa interior es:

$$s = 1.1$$

El factor de corrección por la tensión vertical efectiva a nivel de ensayo es:

$$C_n = (0.98/p')^{0.5} \quad p' \text{ en (kg/cm}^2\text{)}$$

En los ensayos realizados en suelos cohesivos poco permeables, limos, arcillas bajo la cota del nivel freático, Terzaghi y Peck recomiendan corregir el valor con la siguiente formula si  $N > 15$ .

$$N_{NF} = 15 + (N-15)/2$$

|                            |     |                   |
|----------------------------|-----|-------------------|
| Profundidad nivel freatico | >9  | m                 |
| Densidad suelo             | 2,0 | Tn/m <sup>3</sup> |
| Densidad agua              | 1,0 | Tn/m <sup>3</sup> |

| Sondeo | Material | Profundidad (m) | SPT ensayo 15+15+15+15 | N30 ensayo | Tipo suelo | Correccion NF | Er/60 | a    | Cn   | N <sub>30</sub> corregido |
|--------|----------|-----------------|------------------------|------------|------------|---------------|-------|------|------|---------------------------|
| 1      | M        | 2,5             | 39-42-50/6             | 125        | c          | 125           | 1,1   | 0,75 | 1,40 | 158,8                     |
| 1      | MAG      | 4,0             | 42-50/7                | 107        | c          | 107           | 1,1   | 0,85 | 1,11 | 121,8                     |
| 2      | M        | 3,0             | 37-41-40-45            | 81         | c          | 81            | 1,1   | 0,75 | 1,28 | 93,9                      |
| 2      | M        | 6,0             | 47-50/4                | 188        | c          | 188           | 1,1   | 0,85 | 0,90 | 174,7                     |
| 2      | MAG      | 8,4             | 50/10                  | 75         | c          | 75            | 1,25  | 0,95 | 0,76 | 74,8                      |

Significado de los valores de N30 de SPT: 20 significa 20 golpes para penetrar 30 cm y 50/3 significa que con 50 golpes (RECHAZO), se penetra 3 cm.

Para obtener el valor de golpeo N30 ensayo en caso de rechazo, se utiliza la siguiente formula;

$$N_{30} = (50/n^\circ \text{ golpes hasta rechazo}) \times 15$$

Tipo de suelo: r=roca, g=granular, c=cohesivo

• VALORES DE N30 corregidos (N60%) PARA CADA NIVEL:

Se han obtenido los siguientes valores de N de SPT para los niveles ensayados:

| Nivel | Valores de N30 corregidos de SPT |     |     |  |  |  |  |
|-------|----------------------------------|-----|-----|--|--|--|--|
| MAG   | >50                              | >50 |     |  |  |  |  |
| M     | >50                              | >50 | >50 |  |  |  |  |



## 2.3. ENSAYOS DE PENETRACIÓN

### 2.3.1. CORRELACION DPSH A SPT:

Según los resultados del ensayo de penetración dinámica DPSH realizado podemos deducir el valor de SPT estimado para diferentes profundidades con la siguiente correlación:

$N_{spt} = (25 \log(1.22 * N_{dpsh}) - 15.16) / 1.27$  Para suelos granulares (Dahlberg 1974)

$N_{spt} = (13 * \log N_{dpsh}) - 2$  Para suelos cohesivos (Dapena 2000)

#### P-1

| Cota      | Nivel                                     | DPSH <sub>20</sub> | SPT <sub>15</sub> | N <sub>30</sub> |
|-----------|-------------------------------------------|--------------------|-------------------|-----------------|
| 0.00-2.00 | Tierra vegetal/tierra margosa (Tv)        | 9                  | -                 | 9               |
| 2.00-5.20 | Margas/margas con arenas y gravas (M/MAG) | 31                 | 17                | 34              |

NOTA: Para valores de DPSH < 10 golpes, DPSH = SPT

NOTA: Los niveles indicados son suposiciones basadas en la información obtenida en los sondeos y/o catas y la resistencia de golpeo del ensayo de penetración. Es posible que no correspondan del todo con existente.

## 2.4. MEDICION DE LOS NIVELES FREATICOS.

En las fechas de ejecución de los sondeos, no se ha detectado en nivel freático alguno.

NOTA: Se desconoce si en la zona pueden presentarse acuíferos colgados o circulantes esporádicos. Para conocerlo debería realizarse un estudio hidrogeológico y colocar además piezómetros y revisarlos periódicamente durante un periodo de tiempo superior a un año.



### 3. ENSAYOS DE LABORATORIO.

En los sondeos, se han extraído muestras alteradas e inalteradas.

De estas muestras extraídas en el campo se han realizado algunos o todos de los siguientes ensayos de laboratorio:

| ENSAYOS DE IDENTIFICACION            | NORMA                           | Ensayos |
|--------------------------------------|---------------------------------|---------|
| Humedad Natural                      | UNE 103300: 1993                | 2       |
| Granulometría de suelos por tamizado | UNE 103101: 1995                | 2       |
| Limites Atterberg                    | UNE 103104: 1993 y 103103: 1994 | 2       |
| Densidad aparente                    | UNE 103301: 1994                | 2       |

| ENSAYOS DE RESISTENCIA                   | NORMA                | Ensayos |
|------------------------------------------|----------------------|---------|
| Compresión simple en suelo               | UNE 103400: 1993     | 1       |
| Determinación índice de rebote           | UNE EN 12504-2: 2002 |         |
| Corte directo en suelo                   | UNE 103401: 1998     |         |
| Consolidación unidimensional en edómetro | UNE 103405: 1994     |         |
| Hinchamiento libre en edómetro           | UNE 103601: 1996     |         |
| Presión de hinchamiento en edómetro      | UNE 103602: 1996     | 1       |

| ENSAYOS QUIMICOS                               | NORMA            | Ensayos |
|------------------------------------------------|------------------|---------|
| Determinación cualitativa de sulfatos solubles | UNE 103202: 1995 | 1       |

Las actas de laboratorio se exponen en los ANEXOS



#### 4. GEOTECNIA.

##### 4.1. CARACTERIZACION GEOTECNICA DEL TERRENO

###### 4.1.1. Granulometría, Humedad natural, densidades, Limites Atterberg y clasificación USCS

Donde:

Tipo muestra: T=Testigo, I=Muestra inalterada en bolsa, MI=Muestra inalterada

% Gravas: Suelo >2 mm de diámetro.

% Arenas: Suelo de 2 mm a 0,074 mm de diámetro.

% Finos: Suelo <0,074 mm de diámetro (arcillas< 0.002 mm y limos>0.002 mm).

% Humedad natural W: Humedad de la muestra en el momento de realizar el ensayo.

Densidad aparente  $\gamma_{ap}$ : Densidad de la muestra en el momento de ejecutar el ensayo.

Densidad seca  $\gamma_d$ : Densidad del suelo una vez extraído su contenido en agua.

Límite líquido  $L_L$ : % humedad necesaria para pasar el suelo de estado plástico a líquido.

Límite plástico  $L_P$ : % humedad necesaria para pasar el suelo de un estado sólido a plástico.

Índice de plasticidad  $I_P$ : Rango de humedades en el cual el suelo tiene un comportamiento plástico ( $I_P=L_L-L_P$ )

Índice de fluidez  $I_F$ :  $(W-L_P)/I_P$

Grado fluidez: Si  $I_F < 1$ =sólido; si  $0 < I_F < 1$ =plástico; si  $I_F > 1$ =líquido

Índice de desecación  $I_D$ :  $W/L_P$

Grado de expansividad: si  $I_D > 1$ =no peligroso; si  $1 > I_D > 0.8$ =marginal; si  $0.8 > I_D > 0.6$ =peligroso; si  $I_D < 0.6$ =muy peligroso

Índice de consistencia  $I_C$ :  $(L_L-W)/I_P$

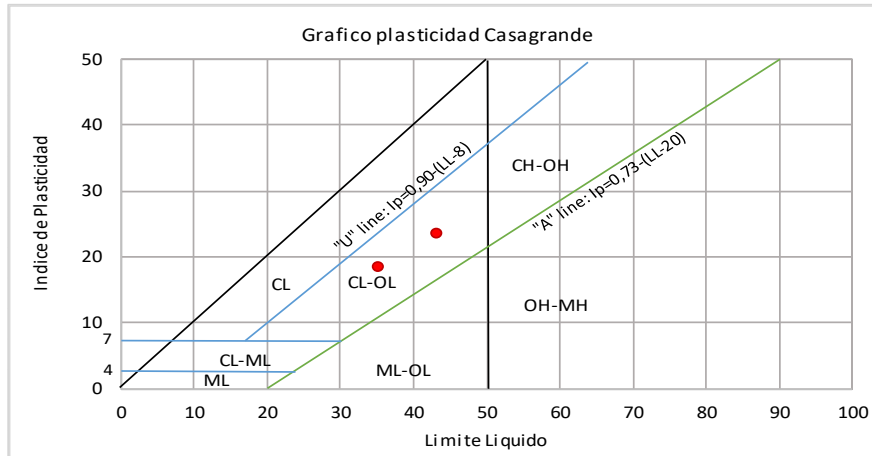
Grado de consistencia: si  $I_C > 1$ =sólido; si  $0 < I_C < 1$ =plástico; si  $I_C < 0$ =fluido

Grado de plasticidad: si  $0 < I_P < 5$ =no plástico; si  $5 < I_P < 15$ =poco plástico; si  $15 < I_P < 40$ =plástico; si  $I_P > 40$ =muy plástico

| Nivel                              | M        | M         |
|------------------------------------|----------|-----------|
| Muestra                            | M-1      | M-2       |
| Sondeo                             | 1        | 2         |
| Cota (m)                           | 1.9-2.1  | 4.0-4.2   |
| Tipo muestra                       | I        | I         |
| Gravas %                           | 6.2      | 0         |
| Arenas %                           | 11.2     | 2.7       |
| Finos %                            | 82.6     | 97.3      |
| Humedad W %                        | 13.7     | 14.8      |
| $\gamma_{ap}$ (Tn/m <sup>3</sup> ) | 2.03     | 2.02      |
| $\gamma_d$ (Tn/m <sup>3</sup> )    | 1.79     | 1.76      |
| $L_L$ %                            | 35       | 43        |
| $L_P$ %                            | 16.4     | 19.2      |
| $I_P$ %                            | 18.6     | 23.8      |
| $I_F$ (W- $L_P$ )/ $I_P$           | -0.15    | -0.18     |
| $I_D$ (W/ $L_P$ )                  | 0.83     | 0.77      |
| $I_C$ ( $L_L$ -W)/ $I_P$           | 1.15     | 1.18      |
| ° Fluidez                          | Sólido   | Sólido    |
| ° Expansividad                     | Marginal | Peligroso |
| ° Consistencia                     | Sólido   | Sólido    |
| ° Plasticidad                      | Plástico | Plástico  |
| Clasificación USCS                 | CL       | CL        |



- Grafico plasticidad Casagrande para suelos con % finos >50%



En el grafico superior se muestra la caracterización de los suelos con porcentaje de finos >50% en los cuales se han ensayado los límites de Atterberg.

- Sistema de clasificación de suelos USCS

| Divisiones mayores                                                          |                                                                         | Símbolo del grupo | Nombre del grupo                          |
|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------|
| Suelos granulares gruesos más del 50% retenido en el tamiz n°200 (0.075 mm) | grava<br>> 50% de la fracción gruesa retenida en el tamiz n°4 (4.75 mm) | GW                | grava bien graduada, grava fina a gruesa  |
|                                                                             |                                                                         | GP                | grava pobremente graduada                 |
|                                                                             |                                                                         | GM                | grava limosa                              |
|                                                                             | arena<br>< 50% de fracción gruesa que pasa el tamiz n°4                 | GC                | grava arcillosa                           |
|                                                                             |                                                                         | SW                | Arena bien graduada, arena fina a gruesa. |
|                                                                             |                                                                         | SP                | Arena pobremente graduada                 |
| Suelos con finos graduados más del 50% pasa el tamiz No.200                 | limos y arcillas<br>límite líquido < 50                                 | SM                | Arena limosa                              |
|                                                                             |                                                                         | SC                | Arena arcillosa                           |
|                                                                             |                                                                         | ML                | limo                                      |
|                                                                             | limo y arcilla<br>límite líquido ≥ 50                                   | CL                | arcilla                                   |
|                                                                             |                                                                         | OL                | Limo orgánico, arcilla orgánica           |
|                                                                             |                                                                         | MH                | limo de alta plasticidad, limo elástico   |
| Suelos altamente orgánicos                                                  | orgánico                                                                | CH                | Arcilla de alta plasticidad               |
|                                                                             |                                                                         | OH                | Arcilla orgánica, Limo orgánico           |
|                                                                             |                                                                         | Pt                | turba                                     |

Sistema de clasificación de suelos (Unified Soil Classification System) usado en geotécnia para describir la textura de un suelo y el tamaño de sus partículas.

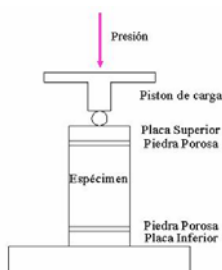


## 4.2. ENSAYOS MECÁNICOS.

### 4.2.1. Compresión Simple.

Ensayo que permite conocer la resistencia a compresión simple ( $q_u$ ) de una roca o un suelo cohesivo. De este valor se puede obtener la cohesión no drenada ( $C_u$ ) en suelos cohesivos mediante la correlación  $C_u = q_u/2$ .

Se coloca una muestra cilíndrica sin confinar sobre el aparato y se aplica una carga axial, midiendo carga contra deformación hasta la rotura.



En el caso de haber ensayado roca con el Martillo Schmidt, los valores de compresión simple indicados en la tabla son los valores obtenidos de esta prueba.

En el caso de haber realizado la rotura de un suelo a compresión simple, se indican los valores obtenidos del soil test sobre esa misma muestra.

Los ensayos de Compresión Simple/Martillo Schmidt efectuados han dado los siguientes valores de rotura en  $\text{kg/cm}^2$ :

| Nivel | Muestra | $q_u$ VALORES DE ROTURA $\text{kg/cm}^2$ |                  |                   |
|-------|---------|------------------------------------------|------------------|-------------------|
|       |         | Compresión Simple                        | Martillo Schmidt | Soil Test (Media) |
| M     | M-1     | 2.20                                     | -                | 3.20              |

NOTA: Los valores del soil test se han obtenido tomando 7 valores, descartando el valor más alto y el más bajo, y sacando la media de los valores restantes





#### 4.2.2. Edometrias e Hinchamientos en el edómetro a partir de muestras con humedad natural.

**Presión de hinchamiento:** Su finalidad es determinar la velocidad y grado de asentamiento que experimentará una muestra de suelo saturada al someterla a una serie de incrementos de presión o carga.

La consolidación, se origina debido a que en un suelo parcial o totalmente saturado, en un comienzo se carga el agua existente en los poros, que absorberá parte de dicha carga puesto que esta es incompresible.

Con el transcurso del tiempo y con los aumentos de escalón de carga, el agua drenará y el suelo irá absorbiendo esa carga paulatinamente. Este proceso de transferencia de carga, origina cambios de volumen en la masa de suelo, iguales al volumen de agua drenada.

**Hinchamiento libre:** Su finalidad es determinar el máximo incremento en altura de una muestra sometida a una presión vertical de 0.1 kg/cm<sup>2</sup>.

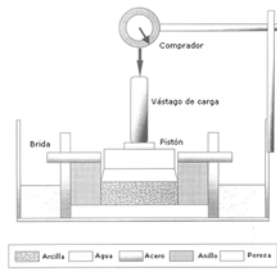


Figura 1. Representación esquemática de celda de consolidación (Villar 2002).

Los gráficos de los resultados se exponen en los Anexos.

| Nivel | Muestra | Humedad inicial (%) | Presión de hinchamiento (kg/cm <sup>2</sup> ) | Hinchamiento libre (%) |
|-------|---------|---------------------|-----------------------------------------------|------------------------|
| M     | M-2     | 14.8                | 0.6                                           | -                      |



#### 4.3. EXPANSIVIDAD.

- Criterios de expansividades.

La expansividad de suelos es una propiedad física de los suelos que debe evaluarse antes de ejecutar una cimentación. El suelo se hincha cuando aumenta su humedad, y se retrae cuando disminuye.

El cambio de humedad hace que las arcillas expansivas produzcan empujes y/o retracciones verticales y horizontales que pueden afectar a cimentaciones, muros, tuberías, viales etc.

Por lo general se ven afectados edificios de poca altura y piscinas, en los que por las bajas presiones transmitidas al terreno, no pueden impedir el hinchamiento del suelo.

La zona situada entre la cota cero y una profundidad determinada donde se producen estos cambios de humedad es lo que denominamos capa activa en un suelo predominantemente arcilloso.

Por debajo de esta capa, las arcillas mantendrán su humedad estable de modo que no se producirán fenómenos como la expansividad. En España, los autores suelen situar la CAPA ACTIVA entre los 2.5 a 3 metros de profundidad.

A través de los valores obtenidos en laboratorio de:

| ENSAYO                          | BAJO  | MEDIO    | ALTO     | MUY ALTO |
|---------------------------------|-------|----------|----------|----------|
| Pasa T nº 200                   | <30   | 30-60    | 60-95    | >95      |
| Límite Líquido                  | <30   | 30-40    | 40-60    | >60      |
| I.P.                            | <18   | 15-28    | 25-40    | >35      |
| I. Desecación W/L.P.            | >1    | 0.7-1.0  | 0.25-0.7 | <0.25    |
| Lambe C.P.V.                    | <2    | 2-4      | 4-6      | >6       |
| Lambe I.E. kg/cm <sup>2</sup>   | <0.85 | 0.85-1.6 | 1.6-2.3  | >2.3     |
| Pres. Hinch. kg/cm <sup>2</sup> | <0.3  | 0.3-1.2  | 1.2-3.0  | >3.0     |
| Hinch. Libre                    | <1    | 1.0-5.0  | 3.0-10.0 | >10.0    |
| Comp. Simple kg/cm <sup>2</sup> | <1    | 1.0-3.0  | 3.0-6.0  | >6.0     |

Se obtienen los siguientes criterios de expansividad:

| Nivel | Grado de expansividad |       |      |          |
|-------|-----------------------|-------|------|----------|
|       | BAJO                  | MEDIO | ALTO | MUY ALTO |
| M/MAG |                       | X     |      |          |



#### 4.4. NIVELES LITOLÓGICO-GEOTÉCNICOS, CONSISTENCIA Y PERMEABILIDAD.

A través de la observación de los testigos de los sondeos y de los resultados de los ensayos de campo y de laboratorio, se ha realizado la siguiente clasificación litológico-geotécnica, que de ahora en adelante denominaremos NIVEL, así como su consistencia y la permeabilidad:

| Nivel      | Descripción Geotécnica / litológica                                                    | Consistencia y/o Clasificación | Permeabilidad $K_s$ (cm/s) |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|----------------------------|
| <b>Tv</b>  | Tierra margosa con gravas                                                              | Flojo                          | $10^{-3} - 10^{-7}$        |
| <b>MAG</b> | Margas de tonalidad beige y marrón claro con arenas y gravas y algún bolo              | Muy firme-duro                 | $10^{-3} - 10^{-7}$        |
| <b>M</b>   | Margas de baja a media plasticidad de tonalidad beige y marrones de expansividad media | Muy firme-duro                 | $<10^{-7}$                 |

La consistencia o clasificación de los suelos y rocas según CTE

Tabla D.2. Compacidad de las arenas

| Clasificación | Índice $N_{60}$ |
|---------------|-----------------|
| Muy floja     | $< 4$           |
| Floja         | 4-10            |
| Media         | 11-30           |
| Densa         | 31-50           |
| Muy densa     | $> 50$          |

Tabla D.3. Consistencia de las arcillas

| Clasificación | Resistencia a compresión simple $q_u$ (kPa) |
|---------------|---------------------------------------------|
| Muy blanda    | 0-25                                        |
| Blanda        | 25-50                                       |
| Media         | 50-100                                      |
| Firme         | 100-200                                     |
| Muy firme     | 200-400                                     |
| Dura          | $> 400$                                     |

Tabla D.5. Grado de meteorización de las rocas (ISRM)

| Grado | Denominación                       | Criterio de reconocimiento                                                                                                                                                                                                                |
|-------|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| I     | Roca sana o fresca                 | La roca no presenta signos visibles de meteorización, pueden existir ligeras pérdidas de color o pequeñas manchas de óxidos en los planos de discontinuidad                                                                               |
| II    | Roca ligeramente meteorizada       | La roca y los planos de discontinuidad presentan signos de decoloración. La roca puede estar decolorada en la pared de las juntas pero no es notorio que la pared sea más débil que la roca sana                                          |
| III   | Roca moderadamente meteorizada     | La roca está decolorada en la pared. La meteorización empieza a penetrar hacia el interior de la roca desde las discontinuidades. El material es notablemente más débil en la pared que en la roca sana. Material débil $<50\%$ del total |
| IV    | Roca meteorizada o muy meteorizada | Más de la mitad del material está descompuesto a suelo. Aparece roca sana o ligeramente meteorizada de forma discontinua                                                                                                                  |
| V     | Roca completamente meteorizada     | Todo el material está descompuesto a un suelo. La estructura original de la roca se mantiene intacta                                                                                                                                      |
| VI    | Suelo residual                     | La roca está totalmente descompuesta en un suelo y no puede reconocerse ni la textura ni la estructura original. El material permanece "in situ" y existe un cambio de volumen importante                                                 |

Valores orientativos de permeabilidad  $K_s$

| Tipo de suelo                                         | $K_s$ (m/s)         | $K_s$ (cm/s)        |
|-------------------------------------------------------|---------------------|---------------------|
| Grava limpia                                          | $>10^{-2}$          | $>1.0$              |
| Arena limpia y mezclas de grava y arena limpia        | $10^{-2} - 10^{-5}$ | $1.0 - 10^{-3}$     |
| Arena fina, limo, mezclas de arenas, limos y arcillas | $10^{-5} - 10^{-9}$ | $10^{-3} - 10^{-7}$ |
| Arcilla                                               | $<10^{-9}$          | $<10^{-7}$          |
| Calizas, dolomías                                     | $10^{-2} - 10^{-6}$ | $10^{-4} - 10^{-8}$ |
| Areniscas, calcarenitas, marés                        | $10^{-1} - 10^{-5}$ | $10^{-3} - 10^{-7}$ |

Tabla D.28 de SE-C y valores según Domenico para rocas



• Grados de impermeabilidad mínimos en muros y suelos

La permeabilidad es la capacidad que tiene un material de permitirle que un flujo lo atraviese sin alterar su estructura interna. Un material es permeable si deja pasar a través de él una cantidad apreciable de fluido en un tiempo dado, e impermeable si la cantidad de fluido es despreciable.

La velocidad con la que el fluido atraviesa el material depende de tres factores básicos:

- la porosidad del material.
- la densidad del fluido considerado.
- la presión a que está sometido el fluido.

En el caso de un suelo, la permeabilidad se refiere al movimiento de agua libre entre las partículas de suelo. Para ser permeable, el suelo deberá contener vacíos continuos que permitan el flujo de agua, como los existentes en terrenos granulares o mixtos. En terrenos cohesivos arcillosos o rocas muy compactas, aunque existen vacíos (poros), estos no son continuos, y el agua puede verse atrapada indicando un suelo impermeable.

La permeabilidad también puede verse afectada por la existencia de fisuras, cavidades o juntas en terrenos rocosos, que pueden facilitar el flujo de agua.

Del DB HS Salubridad obtenemos el grado de impermeabilidad en muros y suelos según las tablas adjuntas:

Tabla 2.1 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros

| Presencia de agua | Coeficiente de permeabilidad del terreno |                                |                         |
|-------------------|------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------|
|                   | $K_s \geq 10^{-2}$ cm/s                  | $10^{-5} < K_s < 10^{-2}$ cm/s | $K_s \leq 10^{-5}$ cm/s |
| Alta              | 5                                        | 5                              | 4                       |
| Media             | 3                                        | 2                              | 2                       |
| Baja              | 1                                        | 1                              | 1                       |

Tabla 2.3 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos

| Presencia de agua | Coeficiente de permeabilidad del terreno |                         |
|-------------------|------------------------------------------|-------------------------|
|                   | $K_s > 10^{-3}$ cm/s                     | $K_s \leq 10^{-3}$ cm/s |
| Alta              | 5                                        | 4                       |
| Media             | 4                                        | 3                       |
| Baja              | 2                                        | 1                       |

La presencia de agua se considera;

**Baja:** cuando la cara inferior del suelo se encuentra por encima del NF

**Media:** cuando la cara inferior del suelo se encuentra a la misma profundidad o < 2 mts por debajo del NF

**Alta:** cuando la cara inferior del suelo se encuentra a >2mts por debajo del NF

Según el tipo de suelo detectado en los sondeos, obtenemos un grado de impermeabilidad de:

| Elemento constructivo | Presencia de agua | Grado de impermeabilidad min. |
|-----------------------|-------------------|-------------------------------|
| Muros                 | Baja              | 1                             |
| Suelos                | Baja              | 2                             |



#### 4.5. AGRESIVIDADES QUÍMICAS.

Según el Anejo 5 de la EHE, el suelo/agua tiene una agresividad al hormigón:

| SUELO       |   |
|-------------|---|
| NO AGRESIVO | X |
| DÉBIL       |   |
| MEDIO       |   |
| FUERTE      |   |

Ver actas de ensayos en los ANEXOS

Tabla D.22. Clasificación de la agresividad química de suelos, rocas y aguas (EHE)

| Tipo de Medio agresivo | Parámetros <sup>(1)</sup>                            | Tipo de exposición             |                                |                                 |
|------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
|                        |                                                      | Q <sub>a</sub><br>Ataque débil | Q <sub>b</sub><br>Ataque medio | Q <sub>c</sub><br>Ataque fuerte |
| Agua                   | Valor del pH                                         | 6,5-5,5                        | 5,5-4,5                        | < 4,5                           |
|                        | CO <sub>2</sub> agresivo (mg CO <sub>2</sub> /l)     | 15-40                          | 40-100                         | > 100                           |
|                        | Ión amonio (mg NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> /l)      | 15-30                          | 30-60                          | > 60                            |
|                        | Ión magnesio (mg Mg <sup>2+</sup> /l)                | 300-1000                       | 1000-3000                      | > 3000                          |
|                        | Ión sulfato (mg SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> /l)    | 200-600                        | 600-3000                       | > 3000                          |
|                        | Residuo seco a 110° C (mg/l)                         | 75-150                         | 50-75                          | < 50                            |
| Suelo                  | Grado de acidez Baumann-Gully                        | > 20                           | „ <sup>(1)</sup>               | „ <sup>(1)</sup>                |
|                        | Ión Sulfato                                          | 2000-3000                      | 3000-12000                     | > 12000                         |
|                        | (mg SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> /kg de suelo seco) |                                |                                |                                 |



#### 4.6. SISMICIDAD

Para la evaluación del riesgo sísmico se recurrirá a la Norma Sismoresistente (NCSE-02). Zona Sísmica Baleares (Mallorca). En el solar existen los siguientes tipos de terreno:

| Terreno tipo | Descripción                                                                                                                 | Coefficiente C |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| I            | Roca compacta, suelo cementado o granular muy denso. $V_s > 750 \text{ m/s}$ .                                              | 1.0            |
| II           | Roca muy fracturada, suelos granulares densos o cohesivos duros. $750 \geq V_s > 400 \text{ m/s}$ .                         | 1.3            |
| III          | Suelo granular de compactidad media, o suelo cohesivo de consistencia firme a muy firme. $400 \geq V_s > 200 \text{ m/s}$ . | 1.6            |
| IV           | Suelo granular suelto, o suelo cohesivo blando. $V_s \leq 200 \text{ m/s}$ .                                                | 2.0            |

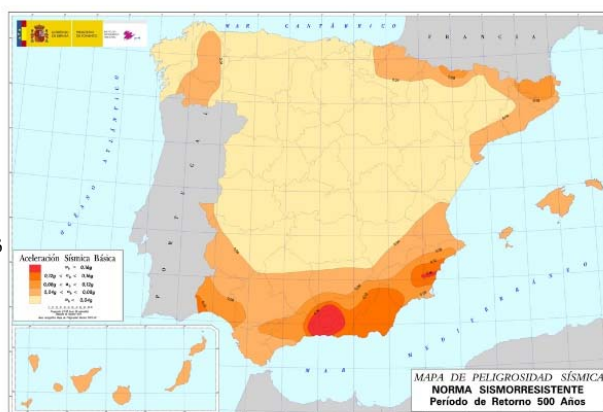
Aceleración sísmica en Baleares  
 $a_b/g = 0.04 - 0.08$

Coefficiente de contribución  $K = 1,0$

$p$  = Coeficiente adimensional de riesgo, probabilidad de que se exceda el periodo de vida de la construcción.

- Construcciones de importancia normal = 1.0
- Construcciones de importancia especial = 1.3

Para  $p \cdot a_b \leq 0.1g$ ;  $S = C/1.25$



Para obtener el valor del coeficiente  $C$  de cálculo en los primeros 30 m bajo la superficie se determinarán los espesores  $e_1$ ,  $e_2$ ,  $e_3$  y  $e_4$  de terrenos de los tipos I, II, III y IV respectivamente.

Se adoptará como valor de  $C$  el valor medio obtenido al ponderar el espesor de cada estrato  $e$  (m) con su valor de coeficiente  $C$ . Se debe tener en cuenta en caso de no disponer de información de los primeros 30 m de terreno que el valor resultante de  $C$  obtenido es sobre el terreno conocido.

| Nivel | Tipo terreno | Espesor estrato $e$ (m) | Coefficiente estrato $C$ | Coefficiente $C$ ponderado |
|-------|--------------|-------------------------|--------------------------|----------------------------|
| M     | III          | 3.5                     | 1.6                      | 1.43                       |
| MAG   | II           | 4.5                     | 1.3                      |                            |

#### • Aceleración sísmica de calculo

La aceleración sísmica de cálculo se obtiene mediante la siguiente formula:

$$a_c = S \cdot p \cdot a_b$$

$$a_c = 1.15 \times 1.0 \times 0.04g = 0.0458g$$



#### 4.7. CIMENTACIONES SUPERFICIALES

Para el edificio a proyectar, podemos estimar las siguientes cargas a cimentación, así como pre dimensionar el tamaño de la cimentación necesaria;

- Estimación de la sobrecarga unitaria sobre el terreno para Zapatas.

Zapatas: Se supone una carga de 50 Tn.

##### 4.7.1. METODO ANALITICO (SE-C 4.3.2.)

La expresión analítica básica para obtener la presión de hundimiento de una cimentación directa viene definida en el CTE como la siguiente ecuación.

$$q_h = c_k \cdot N_c \cdot d_c \cdot s_c \cdot i_c \cdot t_c + q_{ok} \cdot N_q \cdot d_q \cdot s_q \cdot i_q \cdot t_q + 1/2 B \cdot \gamma_k \cdot N_\gamma \cdot d_\gamma \cdot s_\gamma \cdot i_\gamma \cdot t_\gamma$$

La fórmula más frecuente para verificar la seguridad, y cuya aplicación se recomienda, es la conocida bajo el nombre de Brinch-Hansen<sup>2</sup> (1970), aunque de ella existen distintas versiones que difieren en algunos detalles sobre el procedimiento de obtención de algunos parámetros.

La expresión se amplía con factores de influencia adicionales;

Factores de capacidad de carga  $N_c, N_q, N_\gamma$ : Son adimensionales y dependen exclusivamente del valor característico de ángulo de rozamiento interno.

Factores de profundidad  $d_c, d_q, d_\gamma$ : Coeficientes correctores de influencia para considerar la resistencia al corte del terreno situado por encima y alrededor de la base del cimient.

Factores de forma  $s_c, s_q, s_\gamma$ : Coeficientes correctores de influencia para considerar la forma en planta del cimient.

Factores de inclinación  $i_c, i_q, i_\gamma$ : Coeficientes correctores de influencia para considerar el efecto de la inclinación de las resultantes de las acciones respecto a la vertical.

Factores de forma  $t_c, t_q, t_\gamma$ : Coeficientes correctores de influencia para considerar la proximidad del cimient a un talud.



NIVEL: M/MAG (SPT>34,  $q_u=2.2 \text{ kg/cm}^2$ )

**CÁLCULO DE CARGA ADMISIBLE METODO ANALITICO (Meyerhof/Terzaghi)**

|         |      |     |            |       |                      |            |       |                      |
|---------|------|-----|------------|-------|----------------------|------------|-------|----------------------|
| B =     | 1,50 | [m] | $\phi$ =   | 28,00 | [°]                  | ca =       | 0,00  |                      |
| L =     | 1,50 | [m] | $\delta$ = | 0,00  | [°]                  | $\gamma$ = | 20,00 | [kN/m <sup>3</sup> ] |
| D =     | 0,00 | [m] | $\beta$ =  | 0,00  | [°]                  | qv =       | 0,00  | [kN/m <sup>2</sup> ] |
| ecc.B = | 0,00 | [m] | $\eta$ =   | 0,00  | [°]                  | qo =       | 0,00  | [kN/m <sup>2</sup> ] |
| ecc.L = | 0,00 | [m] | c =        | 10,00 | [kN/m <sup>2</sup> ] | FS =       | 3,00  |                      |

| Meyerhof: |          | Terzaghi: |        |
|-----------|----------|-----------|--------|
| Nq =      | 14,71988 | Nq =      | 17,808 |
| Nc =      | 25,80334 | Nc =      | 31,612 |
| Ng =      | 11,18966 | Ng =      | 20,001 |

| Factor de forma |          | Factor de forma |     |
|-----------------|----------|-----------------|-----|
| sc =            | 1,553965 | sc =            | 1,3 |
| sq = sg =       | 1,276983 | sg =            | 0,8 |

| Factores de profundidad |   |
|-------------------------|---|
| dc =                    | 1 |
| dq = dg =               | 1 |

| Factor de inclinación |   |
|-----------------------|---|
| ic = iq =             | 1 |
| ig =                  | 1 |

|      |           |
|------|-----------|
| Kp = | 2,7698262 |
|------|-----------|

**LEYENDA**

|            |                                          |
|------------|------------------------------------------|
| B =        | Ancho de la cimentación                  |
| L =        | Longitud de la cimentación               |
| D =        | Profundidad empot. de la cimentación     |
| ecc.B =    | Excentricidad en B                       |
| ecc.L =    | Excentricidad en L                       |
| $\phi$ =   | Angulo de rozamiento interno             |
| $\delta$ = | A. inclinación del terreno de fundación. |
| $\beta$ =  | A. inclinación de la carga               |
| $\eta$ =   | Inclinación de la cimentación            |
| c =        | Cohesión efectiva                        |
| ca =       | Adhesión a la base de la fundación       |
| $\gamma$ = | Peso específico del suelo                |
| qv =       | Comp. Vertical de la carga               |
| qh =       | Comp. Horizontal de la carga             |
| Kp =       | Coeeficiente de empuje pasivo            |
| Af =       | Area efectiva de la cimentación          |
| FS =       | Factor de seguridad                      |

**Cargas de hundimiento y admisibles:**

| Meyerhof: |      | Terzaghi: |      |                    |
|-----------|------|-----------|------|--------------------|
| qh =      | 6,15 | qh =      | 6,51 | kg/cm <sup>2</sup> |
| qadm =    | 2,05 | qadm =    | 2,17 | kg/cm <sup>2</sup> |





#### 4.7.2. RESUMEN DE CAPACIDADES DE CARGA AL HUNDIMIENTO:

La tensión admisible de un terreno se determina en función de los parámetros que definen la resistencia a rotura (carga de hundimiento) de los suelos para las cargas aplicadas como son el peso propio y las sobrecargas. Estas fórmulas de capacidad de carga quedan afectadas por un coeficiente de seguridad.

La carga de hundimiento de una cimentación es la carga aplicada a partir de la cual las tensiones en el terreno sobrepasan la capacidad portante del terreno, produciéndose un fallo en el asentamiento o estabilidad de la cimentación, eventualmente causando el colapso de la estructura.

A través de los cálculos anteriores se resume para cada NIVEL la carga de hundimiento  $q_h$ , la capacidad de carga admisible por hundimiento  $q_{adm}$  con un  $FS \geq 3$ , y la carga admisible de servicio del terreno  $q_s$ , que tiene en cuenta la tolerancia a los asientos y la carga de hundimiento con un  $FS \geq 3$ .

| Nivel | Tipo cimiento | Carga de hundimiento $q_h$ (kg/cm <sup>2</sup> ) | Carga admisible $q_{adm}$ (kg/cm <sup>2</sup> ) | Carga admisible de servicio $q_s$ (kg/cm <sup>2</sup> ) | FS |
|-------|---------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|----|
| M/MAG | zapata        | 6.15                                             | 2.05                                            | 2.0                                                     | >3 |

NOTA: Los valores de carga admisible de servicio puede que sean menores que los obtenidos en el calculo de carga admisible por hundimiento, ya que tienen en cuenta la limitación de asientos y la tolerancia a asentamientos diferenciales de la estructura.

#### 4.7.3. HIPOTESIS DE CALCULO DE ASIENTOS

El suelo puede deformarse por los siguientes factores:

- Deformación de sus partículas.
- Reorganización de estas partículas.
- Expulsión de aire o agua de los espacios interparticulares.

Estos factores actúan habitualmente de manera conjunta, aunque su importancia en cada caso concreto depende de las características del propio suelo.

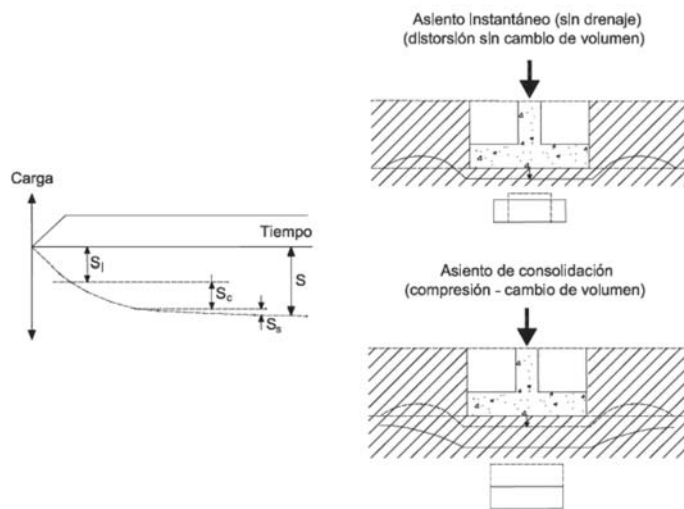


Figura F3 SE-C

Según el DB SE-C, se considera que el asiento consta de tres componentes fundamentales:

- *Asiento inmediato* ( $S_i$ ): tiene lugar de forma instantánea tras la aplicación de las cargas al suelo y se origina debido a fenómenos de deformación y reorganización de partículas.
- *Asiento de consolidación primaria* ( $S_c$ ): se produce de manera diferida, conforme el suelo expulsa el agua intersticial, produciendo una reducción progresiva de volumen.
- *Asiento de consolidación secundaria* ( $S_s$ ): una vez completada la disipación de tensiones intersticiales, la deformación continúa a carga constante.

**Suelos granulares:** En suelos granulares de elevada permeabilidad se supone que el asentamiento se produce de manera prácticamente instantánea una vez aplicada la carga, no llegándose a diferenciar  $S_i$  de  $S_c$ .

**Suelos cohesivos:** Es especialmente importante el asiento de consolidación en suelos de baja permeabilidad cuando están saturados, ya que puede dilatarse considerablemente en el tiempo. Con la carga aplicada se van disipando las presiones intersticiales, aumentando la presión efectiva y reduciendo el volumen de huecos en el suelo.



- Hipótesis de cálculo de asientos por el método elástico.

Para el calculo de los asientos se empleara el Método elástico multicapa de Steinbrenner, que viene dada por la siguiente expresión:

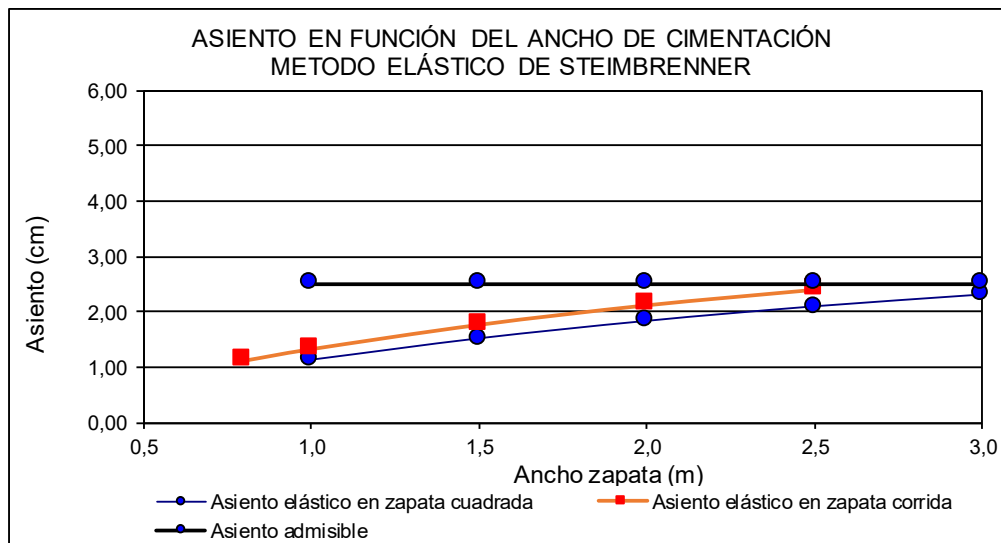
$$S_z = \frac{P \cdot b}{2 \cdot E} (A \cdot N \cdot (a, b, c) - B \cdot M \cdot (a, b, c))$$

Se podrá utilizar la teoría de la elasticidad para obtener unos valores de asientos siempre y cuando  $q_{adm} \leq q_u$  (compresión simple).

Donde:

- P = Presión vertical uniforme transmitida por la cimentación kg/cm<sup>2</sup>: 2,0
- E = Modulo de elasticidad kg/cm<sup>2</sup> (130.C<sub>u</sub> o 7.N): M=140, MAG=240
- A y B = Coeficientes dependientes del módulo de poisson;
- A= 1- v<sup>2</sup>; B= 1 - v - 2 v<sup>2</sup>
- N y M = Funciones dependientes de la profundidad de la cimentación y sus dimensiones;
- N = 1, M = Σ profundidad bajo cimiento/ancho cimiento

## ZAPATA



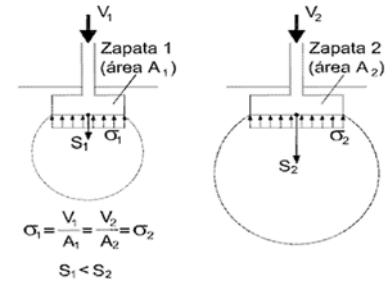
Carga admisible 2,00 kg/cm<sup>2</sup>  
Asiento admisible 2,50 cm

| ZAPATA CUADRADA          |                              | ZAPATA CORRIDA           |                             |
|--------------------------|------------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| Ancho de cimentacion (m) | Asiento zapata cuadrada (cm) | Ancho de cimentacion (m) | Asiento zapata corrida (cm) |
| 1,00                     | 1,12                         | 0,80                     | 1,13                        |
| 1,50                     | 1,51                         | 1,00                     | 1,34                        |
| 2,00                     | 1,82                         | 1,50                     | 1,78                        |
| 2,50                     | 2,08                         | 2,00                     | 2,13                        |
| 3,00                     | 2,30                         | 2,50                     | 2,41                        |



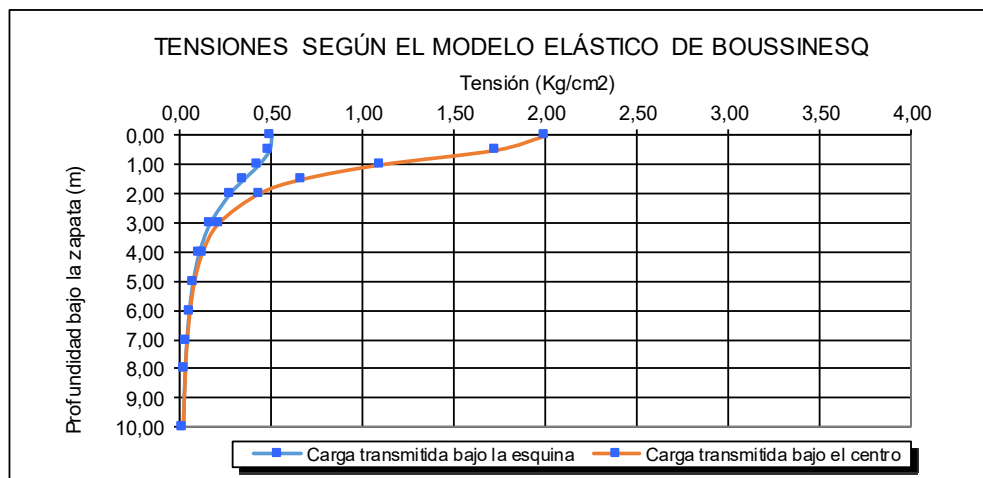
#### 4.7.4. TRASMISION DE CARGAS AL SUBSUELO BAJO UN CIMIENTO

Para una cimentación superficial se puede suponer que la presión que transmite al terreno va disminuyendo progresivamente con la profundidad. Para el cálculo se utiliza la zona donde el incremento de la presión vertical resulte mayor a un 10% de la presión aplicada a la cimentación, que suele resultar en unas profundidades comprendidas entre 1.5 y 2B. El asiento producido dependerá de las dimensiones del área cargada.



|                |      |                    |
|----------------|------|--------------------|
| Ancho zapata B | 1,50 | m                  |
| Largo zapata L | 1,50 | m                  |
| Carga Q        | 2,00 | kg/cm <sup>2</sup> |
| Densidad d     | 2,00 | Tn/m <sup>3</sup>  |

| Profundidad Z bajo la zapata (m) | Tension bajo la esquina (Kg/cm <sup>2</sup> ) | Tension bajo el centro (Kg/cm <sup>2</sup> ) | Carga litostatica (Kg/cm <sup>2</sup> ) | Profundidad Bulbo de Tensiones (m) |
|----------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------|
| 0,00                             | 0,50                                          | 2,00                                         | 0,00                                    | 0                                  |
| 0,50                             | 0,49                                          | 1,73                                         | 0,10                                    | 0,5                                |
| 1,00                             | 0,43                                          | 1,10                                         | 0,20                                    | 1                                  |
| 1,50                             | 0,35                                          | 0,67                                         | 0,30                                    | 1,5                                |
| 2,00                             | 0,27                                          | 0,43                                         | 0,40                                    | 2                                  |
| 3,00                             | 0,17                                          | 0,22                                         | 0,60                                    | 3                                  |
| 4,00                             | 0,11                                          | 0,13                                         | 0,80                                    | 4                                  |
| 5,00                             | 0,07                                          | 0,08                                         | 1,00                                    | -                                  |
| 6,00                             | 0,05                                          | 0,06                                         | 1,20                                    | -                                  |
| 7,00                             | 0,04                                          | 0,04                                         | 1,40                                    | -                                  |
| 8,00                             | 0,03                                          | 0,03                                         | 1,60                                    | -                                  |
| 10,00                            | 0,02                                          | 0,02                                         | 2,00                                    | -                                  |
| 12,00                            | 0,01                                          | 0,01                                         | 2,40                                    | -                                  |
| 14,00                            | 0,01                                          | 0,01                                         | 2,80                                    | -                                  |
| 16,00                            | 0,01                                          | 0,01                                         | 3,20                                    | -                                  |
| 18,00                            | 0,01                                          | 0,01                                         | 3,60                                    | -                                  |
| 20,00                            | 0,01                                          | 0,01                                         | 4,00                                    | -                                  |





## 4.8. CIMENTACIONES PROFUNDAS

### 4.8.1. MICROPILOTES

- Terrenos granulares y cohesivos:

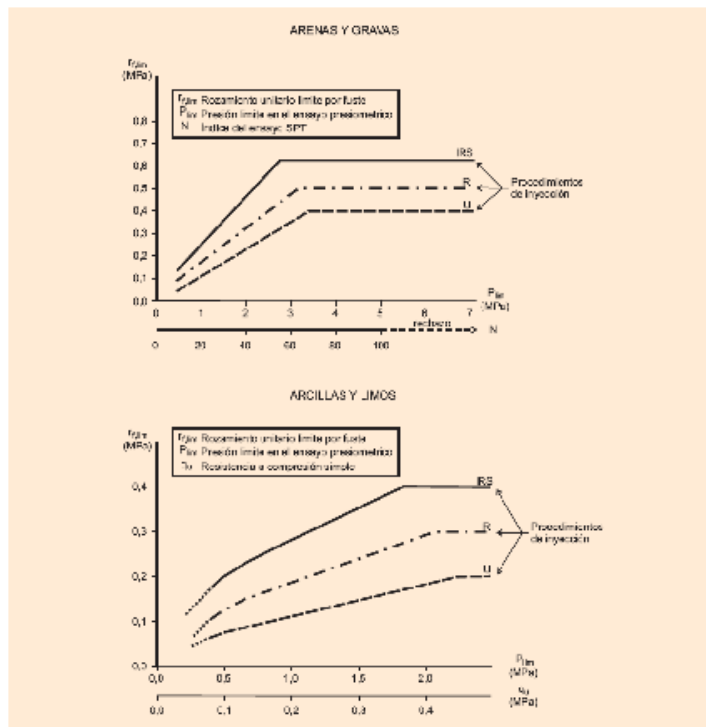


FIGURA 3.3. ROZAMIENTO UNITARIO LÍMITE POR FUSTE

Según la figura 3.3 de la “Guía para el proyecto y la ejecución de micropilotes en obras de Carretera” del Ministerio de Fomento, tenemos los siguientes valores;

Resistencia unitaria por FUSTE según los valores de SPT/ $q_u$  para cada nivel:

| Nivel | SPT / $q_u$ (kg/cm <sup>2</sup> ) | IU $R_{f,lim}$ (kg/cm <sup>2</sup> ) | IR $R_{f,lim}$ (kg/cm <sup>2</sup> ) | IRS $R_{f,lim}$ (kg/cm <sup>2</sup> ) |
|-------|-----------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|
| M/MAG | >34 / 2.2                         | 1.4                                  | 2.4                                  | 3.5                                   |

valores sin factor de seguridad

Para profundidades menores a 5m, debe adoptarse el valor de  $R_{f,lim}$  correspondiente a una inyección tipo IU



#### 4.8.2. RESISTENCIAS UNITARIAS MICROPILOTES:

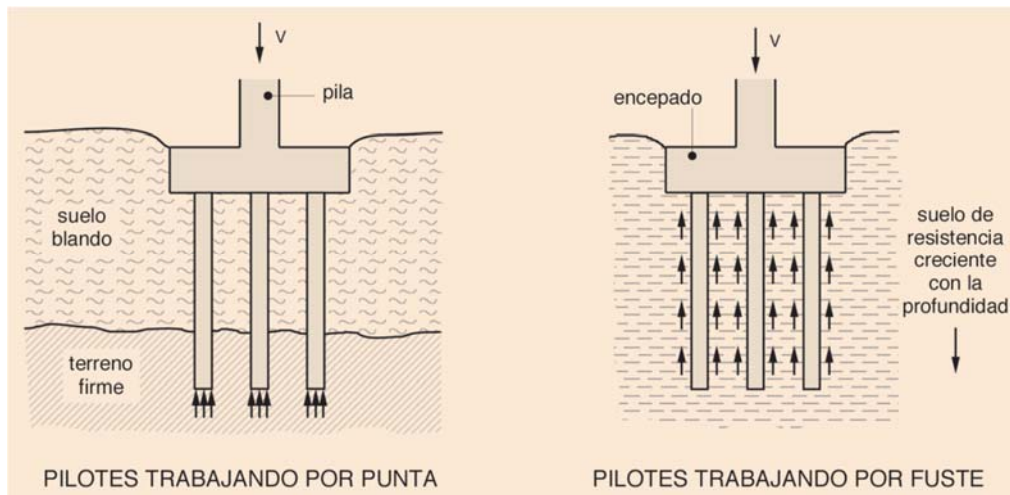


Figura 5.1 “Guía cimentaciones en obras de carretera”

Estos valores llevan incorporados un factor de seguridad de 1.65 para los micropilotes.

| Nivel | MICROPILOTES<br>Resistencia unitaria<br>por fuste $q_f$ según Guía<br>(IU) |
|-------|----------------------------------------------------------------------------|
|       | kg/cm <sup>2</sup>                                                         |
| M/MAG | 0.85                                                                       |

Nota: Los valores de adherencia para micropilotes son para cargas mayoradas.

Nota: Los valores de adherencia por fuste de los micropilotes, sirven también para anclajes, tablas 3.2-3.5 “Guía para el diseño y la ejecución de anclajes en obras de carretera” del Ministerio de Fomento.

#### Recomendaciones:

Se debe tener en cuenta que en el caso de utilizar micropilotes para la cimentación, se debe desestimar la resistencia por punta de dichos micropilotes si apoyan sobre un terreno con un valor de SPT < 30 golpes.

En el caso de considerarse la resistencia por punta, esta no debe superar el 15% de la resistencia de cálculo por fuste a esfuerzos de compresión, según indica la “Guía para el proyecto y la ejecución de micropilotes en obras de carretera” del Ministerio de Fomento.



#### 4.8.3. HIPOTESIS DE CALCULO DE ASIENTOS

- Asientos para Micropilotes

**En terreno cohesivo;**

$$S_n = (0.6N_{cek}/L \times q_c)$$

$S_n$  Asiento del micropilote

$N_{cek}$  Esfuerzo axial característico, considerando acciones sin mayorar

$L$  Longitud del micropilote

$Q_c$  Resistencia unitaria del terreno a la penetración estática (resistencia unitaria por punta al avance del cono)

Para un micropilote de 180mm empotrado 8 m en terreno cohesivo con una carga de 20 Tn sin mayorar;

$$S_e = 0.36 \text{ cm}$$



## 5. CONCLUSIONES.

### Parámetros Geotécnicos de Cálculo

| Nivel geotécnico                    | Angulo roz.<br>Interno<br>$\Phi^\circ$ | Cohesión<br>efectiva<br>$C'$ (Tn/m <sup>2</sup> ) | Resis. Corte<br>sin drenaje<br>$C_u$ (kg/cm <sup>2</sup> ) | Módulo de<br>balasto<br>$K_{30}$ (kg/cm <sup>3</sup> ) | Módulo de<br>elasticidad<br>$E$ (kg/cm <sup>2</sup> ) | Densidad<br>aparente<br>$\gamma_{ap}$ (Tn/m <sup>3</sup> ) | Densidad<br>seca<br>$\gamma_d$ (Tn/m <sup>3</sup> ) | Coef. de<br>poisson<br>$\nu$ |
|-------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|------------------------------|
| Tierra vegetal margosa (Tv)         | 25                                     | 0.0                                               | -                                                          | -                                                      | -                                                     | 1.9                                                        | 1.7                                                 | -                            |
| Margas con arenas y gravas<br>(MAG) | 30                                     | 1.0                                               | 1.7                                                        | 15                                                     | 240                                                   | 2.0                                                        | 1.8                                                 | 0.3                          |
| Margas arcillosas (M)               | 28                                     | 1.0                                               | 1.1                                                        | 10                                                     | 140                                                   | 2.0                                                        | 1.8                                                 | 0.3                          |

### Trabajos realizados y tipo de construcción

El solar de estudio se sitúa sobre un terreno con pendiente descendiente hacia el oeste. Se va a construir un polideportivo de pistas cubiertas.

Para determinar las propiedades geotécnicas del terreno se han ejecutado 2 sondeos de 6 y 9 m de profundidad y un ensayo de penetración tipo DPSH en el cual se ha obtenido rechazo a los 5.2 m.

La pluviometría media de la zona es de 500-600 mm/año, con una intensidad máxima de 110 mm/hora según tabla 8.1 del CTE.

### Descripción del terreno

El terreno superficialmente está compuesto por un nivel de tierra margosa de entre 0.4 y 2 m de espesor, suponiéndose el valor de 2 m del ensayo de penetración ya que los golpes son bajos hasta esa profundidad. A continuación una alternancia de niveles de margas de expansividad media y margas con arenas y gravas con algún bolo,

### Cimentación

Debido a la expansividad del terreno se deberá cimentar con zapatas o pozos de cimentación apoyados por debajo de la capa activa del terreno, estimada en unos 2.5 a 3 m de espesor o ejecutar micropilotes.

**Zapatas/pozos de cimentación:** Para la cimentación de la estructura, recomendamos excavar hasta una profundidad de 2.5-3 m por debajo de la capa actual del terreno y cimentar mediante zapatas o pozos de cimentación sobre el estrato de margas o margas con arenas y gravas (M/MAG) a una carga igual o menor a 2.0 kg/cm<sup>2</sup>.

Los asentamientos estimados son de aproximadamente 1.5 cm, que consideramos admisibles.

No se esperan asentamientos diferenciales si se siguen las recomendaciones de cimentación.

**Cimentaciones profundas:** En el caso de ejecutar micropilotes para la cimentación recomendamos utilizar una adherencia de cálculo por fuste de 0.85 kg/cm<sup>2</sup> considerando que el fuste comienza por debajo de la capa activa del terreno.

Los asentamientos estimados son de aproximadamente 0.4 cm que consideramos admisibles.





### Nivel freático

En las fechas de ejecución de los sondeos no se ha detectado nivel freático, aunque se desconoce si pueden llegar a existir acuíferos esporádicos o colgados tras fuertes lluvias.

### Agresividad al hormigón

La muestra de suelo ensayada no es agresiva al hormigón según el artículo 8.2 de la EHE 08, por lo que no es necesario utilizar aditivos especiales en el hormigón.

### Expansividad

El terreno ensayado tiene un potencial de hinchamiento de 0.6 kg/cm<sup>2</sup>, siendo de expansividad grado MEDIO, por lo que recomendamos tomar algunas de las siguientes precauciones a la hora de ejecutar la cimentación de la estructura.

La ejecución de pozos de cimentación que transmitan las cargas de la estructura por debajo de la capa activa del terreno evita que puedan verse afectadas por los empujes verticales debido a la expansividad del suelo. Su correcto arriostramiento evitara cualquier desplazamiento lateral.

La ejecución de cimentaciones profundas correctamente arriostradas en cabeza, que transmitan las cargas por debajo de la capa activa del terreno contrarrestan los posibles empujes del terreno.

Sería importante evitar cambios de humedad importantes en la zona de la cimentación de la estructura por acumulaciones de agua, ya sea por bajantes de pluviales mal canalizadas, riegos excesivos, o por charcos debido a las pendientes del terreno.

La ejecución de una acera amplia impermeable perimetral a la estructura con las pendientes correctas ayudaría a alejar el agua de la estructura y la zona de influencia de las zapatas.

Se deberá evitar el contacto directo entre el terreno y tuberías o canalizaciones.

En estructuras de poco peso como pistas o terrazas se puede verter una capa de grava gruesa o machaca bajo la solera que en teoría deja fluir la arcilla entre los huecos de las gravas y a la vez aumenta la tensión de contacto sobre las arcillas al ser contactos muy puntuales.

No existe un método de cálculo para determinar si la presión de hinchamiento puede ser compensado por el peso y presión de las gravas sobre las arcillas, por lo que en el caso de emplear esta solución se recomienda mucha cautela y evitar la filtración de agua en la zona de machaca o grava.

Según literatura se recomiendan los siguientes espesores de machaca o grava gruesa compactada;

(Chen 1975) sugiere un espesor mínimo de machaca de 90 cm, recomendando 1.2 m.

(Ggoll 1970) recomendó entre 0.6 y 1.8 m de espesor de machaca.

- Expansividad Baja-Media: 0.5-1.0 m
- Expansividad Media-Alta: 1.0-1.5 m
- Expansividad Alta-Muy alta: 1.5-2.0 m



### **Grado impermeabilidad suelos y muros**

El terreno detectado se supone que tiene una presencia de agua o puede llegar a tener una presencia de agua BAJA resultando en un grado de impermeabilidad de 1 para muros y 2 para suelos, por lo que se deberán tomar las medidas de impermeabilización necesarias según CTE.

### **Sismicidad**

En la profundidad estudiada del terreno, se puede considerar un valor del coeficiente C de cálculo de 1.43 para unos terrenos tipo II y III.

El valor de aceleración sísmica para la zona de baleares es de  $a_b/g=0.04-0.08g$ , y su coeficiente de contribución  $K=1$ .

Por tanto la aceleración sísmica de cálculo (ver apartado sismicidad)  $a_c = 0.0458g$

### **Taludes de excavación**

Según proyecto se ejecutara un muro de hormigón armado en la parte posterior del polideportivo, que servirá como soporte de una rampa de acceso.

Los taludes de excavación no serán estables verticalmente a largo plazo debido a la naturaleza arcillosa del terreno.

### **Excavaciones**

Para la excavación del terreno detectado en el solar según las investigaciones geotécnicas realizadas, recomendamos una excavación mediante cuchara.

POR INGENIERIA DE SONDEOS  
de Baleares, S.L.

Firmado, LUIS GUASP WILKINSON

■ INGENIERO TÉCNICO DE  
OBRAS PÚBLICAS.

Nº Col: 17064

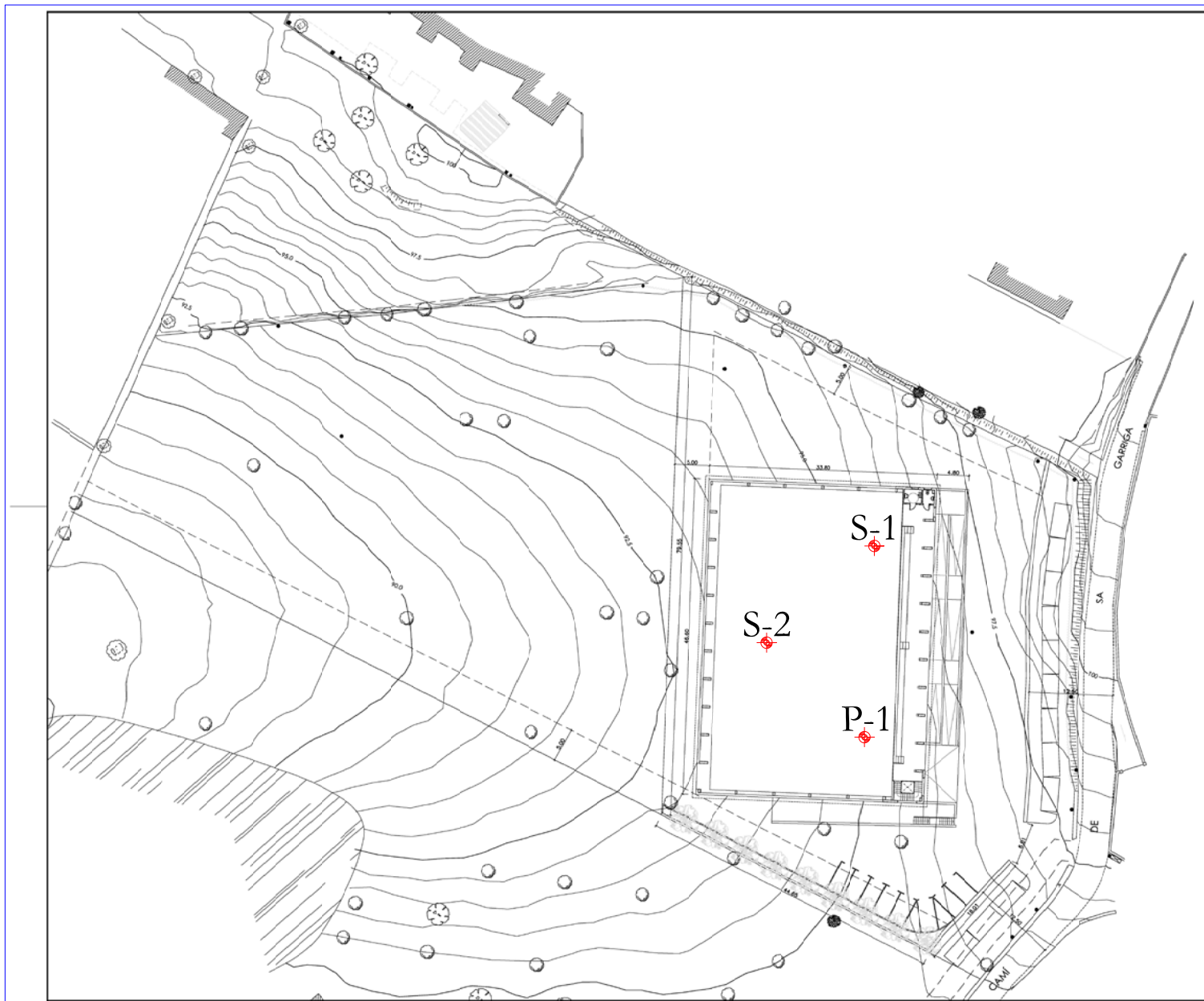
|                                                                                       |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|  |            |
| COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,<br>CANALES Y PUERTOS.<br><b>BALEARES</b>            |            |
| Expediente                                                                            | Fecha      |
| 2020/03349/01                                                                         | 19/10/2020 |
| 32                                                                                    |            |
| <b>VISADO</b>                                                                         |            |



**INGENIERIA DE SONDEOS**  
**de Baleares, S.L.**

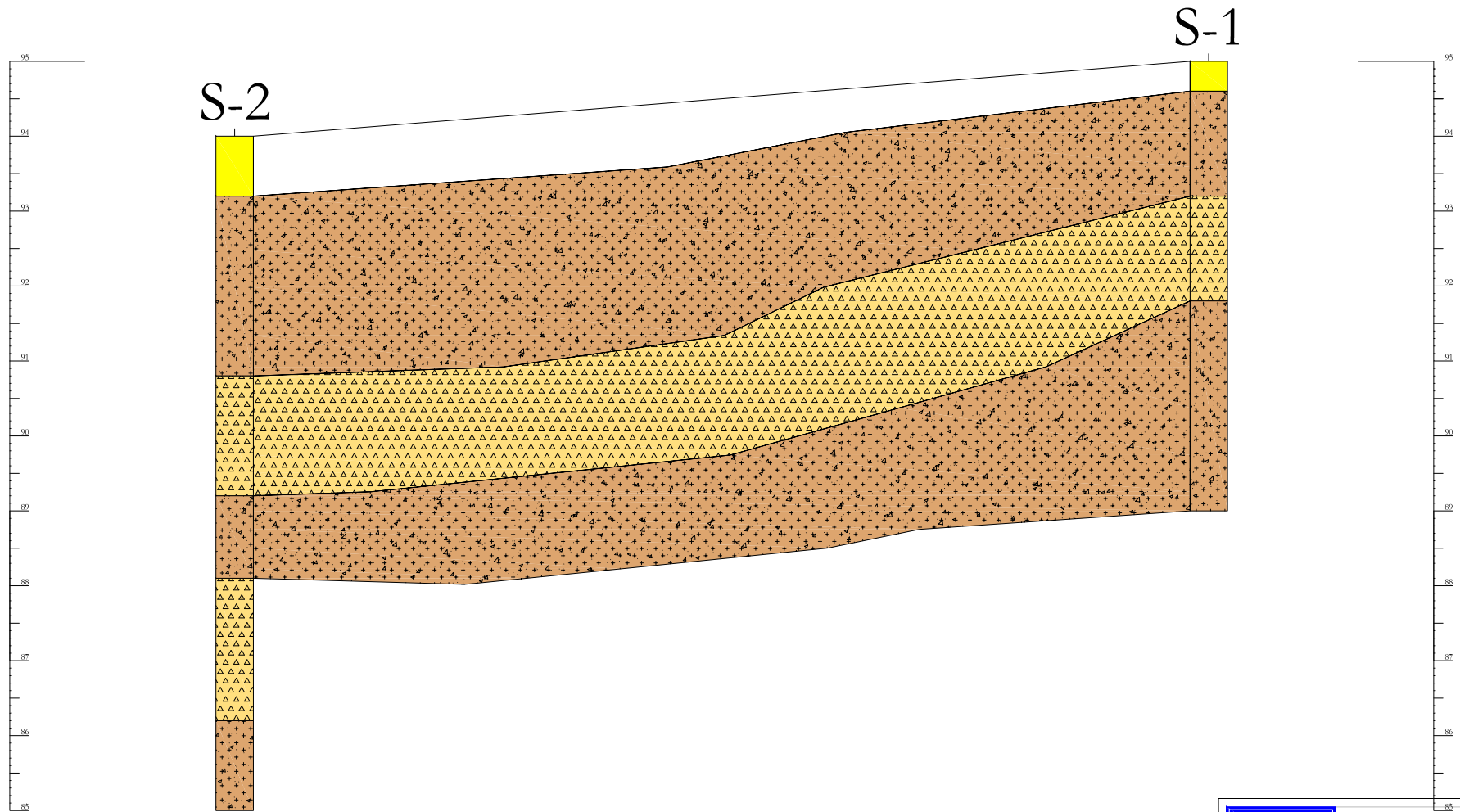
# PLANOS

|                                                                                       |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|  |            |
| COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,<br>CANALES Y PUERTOS.<br><b>BALEARES</b>            |            |
| Expediente                                                                            | Fecha      |
| 2020/03349/01                                                                         | 19/10/2020 |
| 33                                                                                    |            |
| <b>VISADO</b>                                                                         |            |



Situación aproximada del sondeo

|                                                                                                                                        |                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
|  <b>INGENIERIA DE SONDEOS</b><br>de Baleares S.L. |                                        |
| COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,<br>PLANO SITUACIÓN SONDEOS Y PUERTOS.<br><b>BALEARES</b>                                             |                                        |
| SITUACIÓN:                                                                                                                             | Cami de Sa Garriga, 100m               |
| CLIENTE:                                                                                                                               | 2020/03349/01<br>Ajuntament de Costitx |
| Nº DE PLANO:                                                                                                                           | 19/10/2020<br>9106                     |
| ESCALA APROXIMADA:<br><b>VISADO</b>                                                                                                    |                                        |



-  Tierra margosa con gravas
-  Margas de tonalidad beige y marrón claro con arenas y gravas y algún bolo
-  Margas de baja a media plasticidad de tonalidad beige y marrones de expansividad media

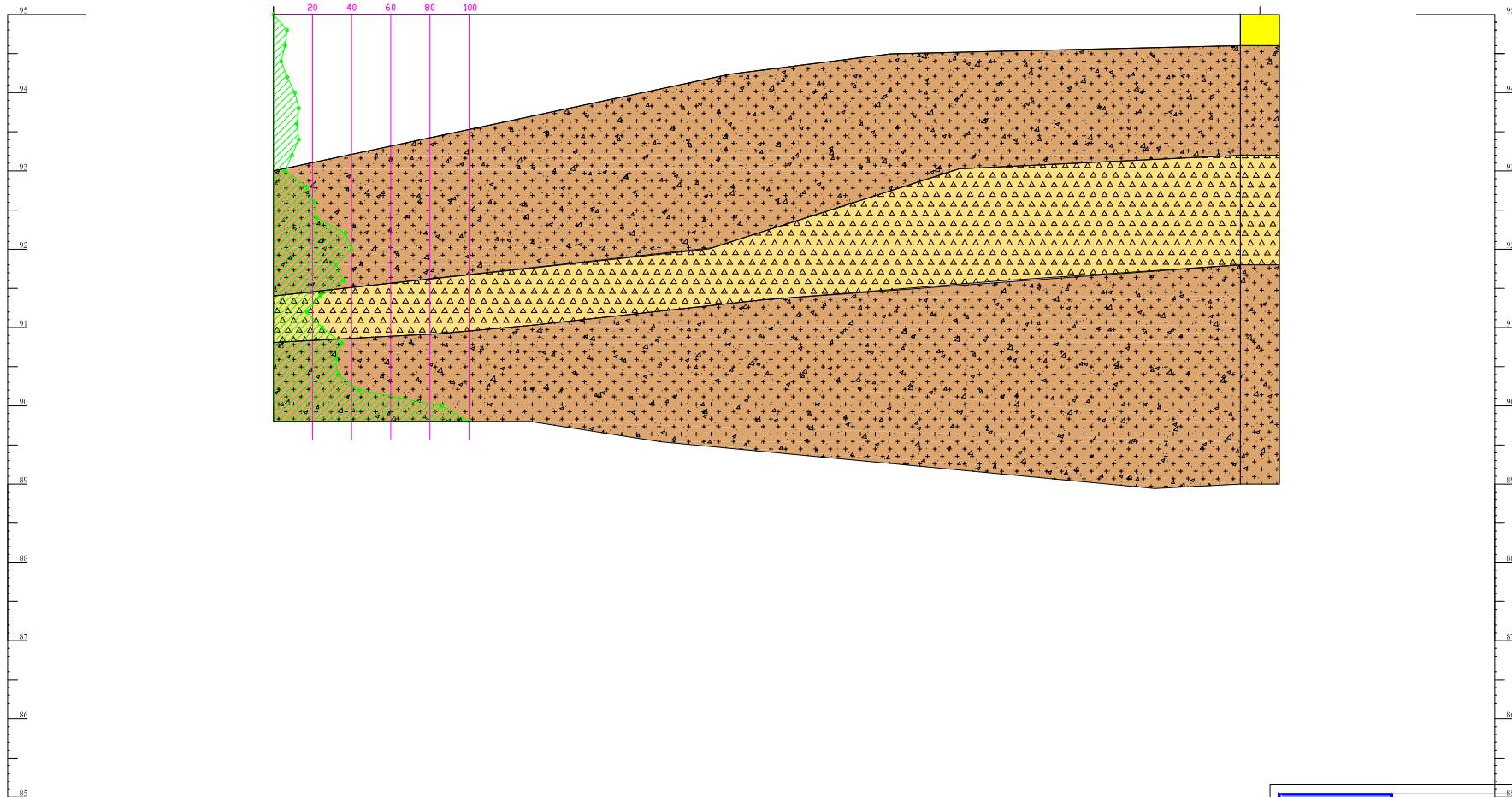
El perfil es una suposición de la litología del subsuelo entre los puntos de investigación.

|                                                                                                                                       |                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
|  <b>INGENIERIA DE SONDEOS</b><br>de Balears S.L. |                           |
| <b>PLANO ESTRATIGRÁFICO</b>                                                                                                           |                           |
| SITUACIÓN: Cami de Sa Garriga, Costitx                                                                                                |                           |
| CLIENTE: Ajuntament de Costitx                                                                                                        |                           |
| COL·LEGI D'INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. <b>BALEARES</b> 166                                                              |                           |
| N° DE PLANO: 1                                                                                                                        | Expediente: 2020/03349/01 |
| Fecha: 19/10/2020                                                                                                                     |                           |

**VISADO**

P-1

S-1



-  Tierra margosa con gravas
-  Margas de tonalidad beige y marrón claro con arenas y gravas y algún bolo
-  Margas de baja a media plasticidad de tonalidad beige y marrones de expansividad media

El perfil es una suposición de la litología del subsuelo entre los puntos de investigación.

|                                                                                                                                        |                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
|  <b>INGENIERIA DE SONDEOS</b><br>de Baleares S.L. |                           |
| <b>PLANO ESTRATIGRÁFICO</b>                                                                                                            |                           |
| SITUACIÓN: Cami de Sa Garriga, Costitx                                                                                                 |                           |
| CLIENTE: Ajuntament de Costitx                                                                                                         |                           |
| COL·LEGI D'INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. <b>BALEARES</b> 166                                                               |                           |
| N° DE PLANO: 2                                                                                                                         | Expediente: 2020/03349/01 |
| Fecha: 19/10/2020                                                                                                                      |                           |

**VISADO**



**INGENIERIA DE SONDEOS**  
**de Baleares, S.L.**

## A N E X O S

|                                                                                       |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|  |            |
| COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,<br>CANALES Y PUERTOS.<br><b>BALEARES</b>            |            |
| Expediente                                                                            | Fecha      |
| 2020/03349/01                                                                         | 19/10/2020 |
| 34                                                                                    |            |
| <b>VISADO</b>                                                                         |            |



Sondeo: **S-1**

Hoja: 1

| Profundidad | NIVEL | Estratigrafía | Escala 1:50 | Muestra | Nivel Freático | S.P.T.               | R.Q.D.%     | Clasif. USCS est. | Descripción                                                                            |
|-------------|-------|---------------|-------------|---------|----------------|----------------------|-------------|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
|             |       |               |             |         |                | 10 20 30 40          | 20 40 60 80 |                   |                                                                                        |
| 0.4         | TV    |               |             |         |                |                      |             |                   | Tierra margosa con gravas                                                              |
|             | MAG   |               | 1           |         |                |                      |             | GC-SC             | Margas de tonalidad beige y marrón claro con arenas y gravas y algún bolo              |
| 1.8         |       |               | 2           |         |                |                      |             |                   |                                                                                        |
|             | M     |               | 3           |         |                | 2.50-2.85 39-42-50/6 |             | CL                | Margas de baja a media plasticidad de tonalidad beige y marrones de expansividad media |
| 3.2         |       |               | 4           |         |                | 4.00-4.22 42-50/7    |             | GC-SC             | Margas de tonalidad beige y marrón claro con arenas y gravas y algún bolo              |
|             | MAG   |               | 5           |         |                |                      |             |                   |                                                                                        |
| 6.0         |       |               | 6           |         |                |                      |             |                   |                                                                                        |
|             |       |               | 7           |         |                |                      |             |                   |                                                                                        |
|             |       |               | 8           |         |                |                      |             |                   |                                                                                        |
|             |       |               | 9           |         |                |                      |             |                   |                                                                                        |
|             |       |               | 10          |         |                |                      |             |                   |                                                                                        |

**VISADO**





Sondeo: **S-2**

Hoja: 1

| Profundidad | NIVEL | Estratigrafía | Escala 1:50 | Muestra | Nivel Freático | S.P.T.    |       |       |    | R.Q.D. % |    |    |    | Clasif. USCS est. | Descripción                                                                            |
|-------------|-------|---------------|-------------|---------|----------------|-----------|-------|-------|----|----------|----|----|----|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
|             |       |               |             |         |                | 10        | 20    | 30    | 40 | 20       | 40 | 60 | 80 |                   |                                                                                        |
| 0.8         | TV    |               |             |         |                |           |       |       |    |          |    |    |    |                   | Tierra margosa con gravas                                                              |
|             | MAG   |               |             |         |                |           |       |       |    |          |    |    |    | GC-SC             | Margas de tonalidad beige y marrón claro con arenas y gravas y algún bolo              |
| 3.2         | M     |               |             |         |                | 3.00-3.60 | 37-41 | 40-45 |    |          |    |    |    | CL                | Margas de baja a media plasticidad de tonalidad beige y marrones de expansividad media |
| 4.8         | MAG   |               |             |         |                |           |       |       |    |          |    |    |    | GC-SC             | Margas de tonalidad beige y marrón claro con arenas y gravas y algún bolo              |
| 5.9         | M     |               |             |         |                | 6.00-6.19 | 47-50 | 4     |    |          |    |    |    | CL                | Margas de baja a media plasticidad de tonalidad beige y marrones de expansividad media |
| 7.8         | MAG   |               |             |         |                | 8.40-8.50 | 50/10 |       |    |          |    |    |    | GC-SC             | Margas de tonalidad beige y marrón claro con arenas y gravas y algún bolo              |
| 9.0         |       |               |             |         |                |           |       |       |    |          |    |    |    |                   |                                                                                        |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,  
CANALES Y PUERTOS.  
**BALEARES**

|               |            |
|---------------|------------|
| Expediente    | Fecha      |
| 2020/03349/01 | 19/10/2020 |

# VISADO



# INGENIERÍA DE SONDEOS de Baleares, S.L.

|                     |                       |
|---------------------|-----------------------|
| <b>Solicitante:</b> | Ayuntamiento Costitx  |
| <b>Obra nº:</b>     | 9166                  |
| <b>Situación:</b>   | Polideportivo Costitx |
| <b>Fecha:</b>       | 21,08,18              |

## ENSAYO DE PENETRACION DINAMICA DPSH-B

### Características:

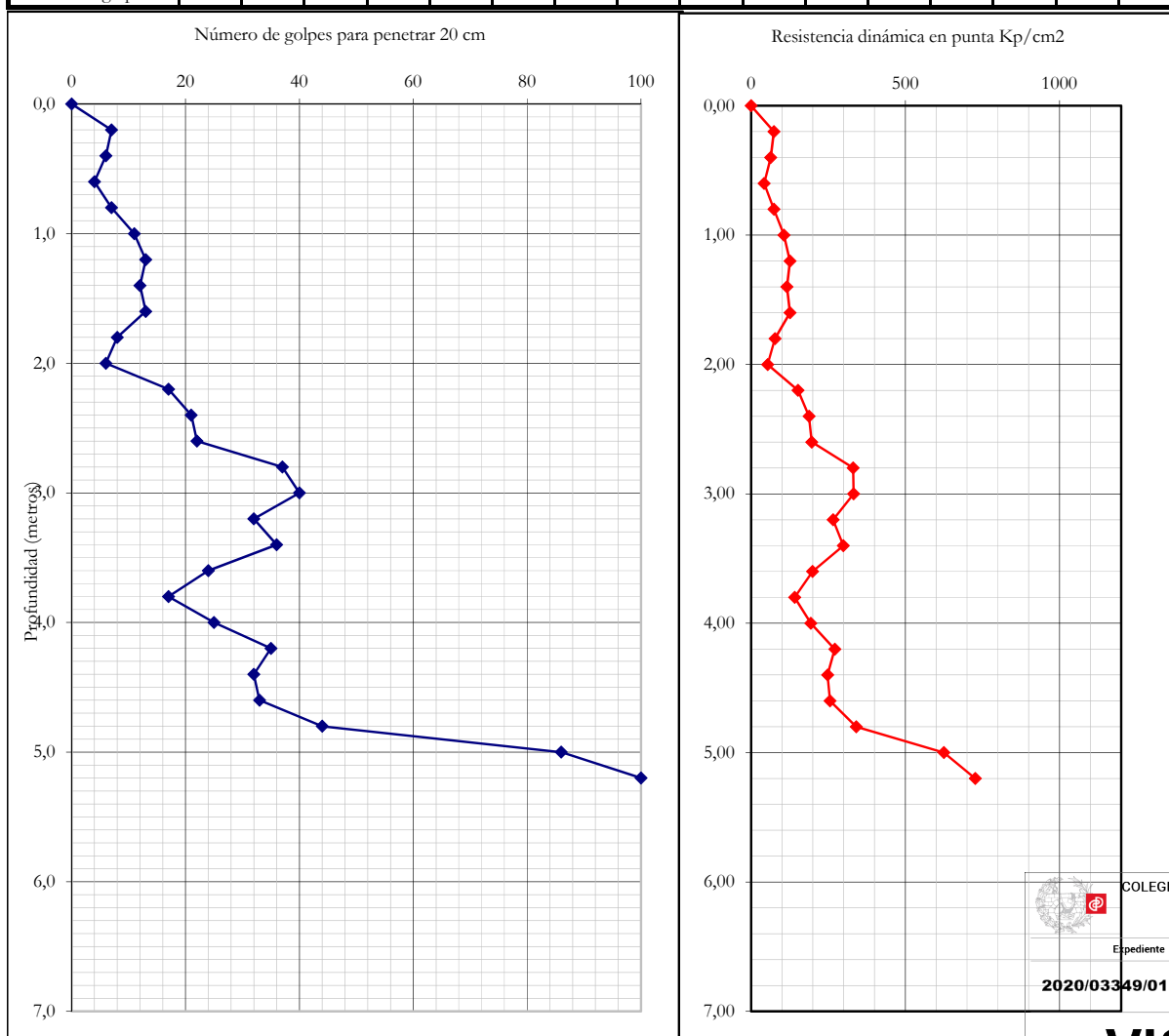
Peso maza: 63,50 kg  
Altura de caída: 75 cm

Peso varillaje: 6,5 kg/m  
Área puntaza: 20 cm<sup>2</sup>

# PD-1

### Nº GOLPES

|                  |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|------------------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Profundidad (m)  | 0,00 | 0,20 | 0,40  | 0,60  | 0,80  | 1,00  | 1,20  | 1,40  | 1,60  | 1,80  | 2,00  | 2,20  | 2,40  | 2,60  | 2,80  | 3,00  |
| Número de golpes | 0    | 7    | 6     | 4     | 7     | 11    | 13    | 12    | 13    | 8     | 6     | 17    | 21    | 22    | 37    | 40    |
| Profundidad (m)  | 3,20 | 3,40 | 3,60  | 3,80  | 4,00  | 4,20  | 4,40  | 4,60  | 4,80  | 5,00  | 5,20  | 5,40  | 5,60  | 5,80  | 6,00  | 6,20  |
| Número de golpes | 32   | 36   | 24    | 17    | 25    | 35    | 32    | 33    | 44    | 86    | 100   | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Profundidad (m)  | 6,40 | 6,60 | 6,80  | 7,00  | 7,20  | 7,40  | 7,60  | 7,80  | 8,00  | 8,20  | 8,40  | 8,60  | 8,80  | 9,00  | 9,20  | 9,40  |
| Número de golpes | 0    | 0    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Profundidad (m)  | 9,60 | 9,80 | 10,00 | 10,20 | 10,40 | 10,60 | 10,80 | 11,00 | 11,20 | 11,40 | 11,60 | 11,80 | 12,00 | 12,20 | 12,40 | 12,60 |
| Número de golpes | 0    | 0    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |





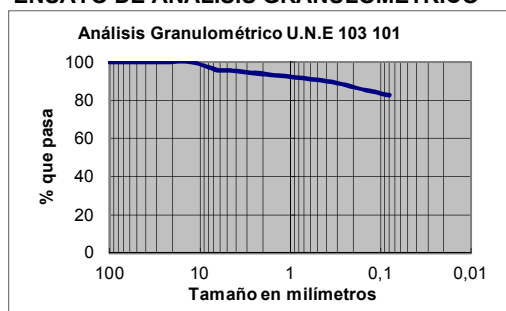
# INGENIERÍA DE SONDEOS

de Baleares, S.L.

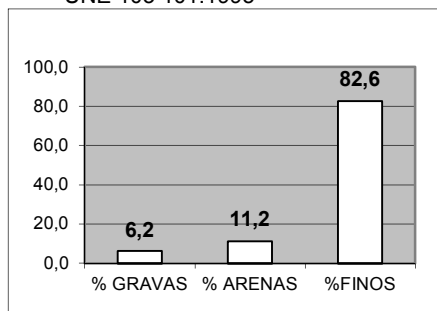
C/. José Rover Motta, nº 12-2º  
07006 PALMA DE MALLORCA  
TEL. 971/771159 FAX. 971/777459  
is@ingenieriadesondeos.es

|                         |                       |
|-------------------------|-----------------------|
| <b>Solicitante:</b>     | Ayuntamiento Costitx  |
| <b>Obra nº:</b>         | 9166                  |
| <b>Situación:</b>       | Polideportivo Costitx |
| <b>Fecha:</b>           | ago-18                |
| <b>Sondeo nº:</b>       | 1 de 1,9 a 2,1        |
| <b>Muestra nº:</b>      | M-1                   |
| <b>Tipo de muestra:</b> | I                     |

## ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO



UNE 103 101:1995



| U.N.E. | % Pasa |
|--------|--------|
| 100    | 100    |
| 80     | 100    |
| 63     | 100    |
| 40     | 100    |
| 25     | 100    |
| 12,5   | 100    |
| 6,3    | 96     |
| 5      | 96     |
| 2      | 94     |
| 0,4    | 90     |
| 0,16   | 86     |
| 0,08   | 83     |

### Límites de Atterberg UNE 103103/94,103104/93

L. Líquido : **35,0**  
L. Plástico: **16,4**  
I.P.: **18,6**

### Clasificación Casagrande

**CL (Arcillas inorgánicas de baja a media plasticidad)**

### Humedad natural UNE 103300/93

W = **13,7**

### Densidad de la muestra UNE 103301/93

Densidad Aparente (g/ml):

**2,03**

Densidad Seca (g/ml):

**1,79**

**Contenido en Sulfatos** UNE 103201/96-103202/95

**Contenido en Carbonatos** UNE 103200/93

**Contenido en Materia Orgánica** UNE 103204/93

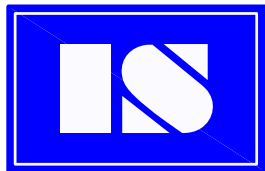
Palma a 28 de agosto de 2018

Luis Guasp  
Responsable del ensayo

Alberto Grimalt  
Director

Registro Mercantil de Baleares, hoja nº PM-37209, Folio 185, Tomo 1797.  
Empresa acreditada por la Consellería de Obras Públicas y Ordenación del territorio del Govern Balear en el ÀREA D'ASSAJOS LABORATORI DE GEOTECNIA (GTL) con el nº Inscripción 02021GTL07 y en el AREA DE SONDEIGS, PRESA DE MOSTRES I ASSAJOS IN SITU PER A RECONEXIEMENTS GEOTÈCNICS con el nº Inscripción 02022GTC07.  
Empresa miembro de ALAB (Asociación de Laboratorios Acreditados de Baleares).

|                                                               |            |
|---------------------------------------------------------------|------------|
|                                                               |            |
| COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES |            |
| Expediente                                                    | Fecha      |
| 2020/03349/01                                                 | 19/10/2020 |
| <b>VISADO</b>                                                 |            |

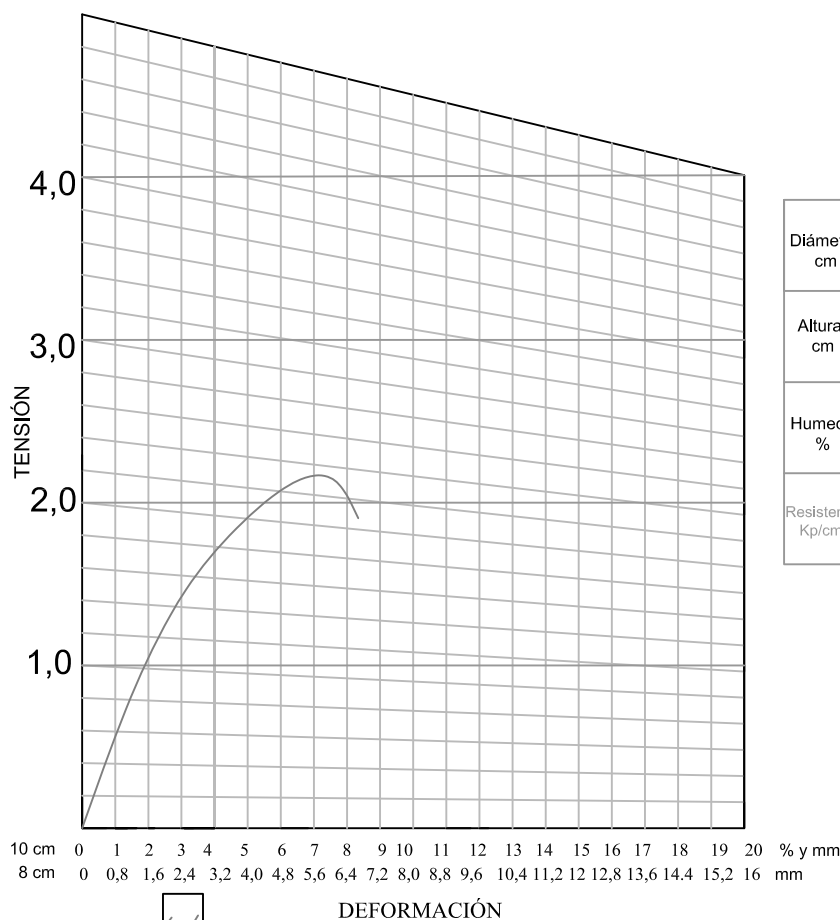


# INGENIERIA DE SONDEOS de Balears S.L.

C/ Josep Rover Motta, n° 12-2° 07006 PALMA DE MALLORCA  
TEL.9717771159 FAX. 971777459  
is@ingenieriadesondeos.es  
Web: www.ingenieriadesondeos.es  
CIF: B-57057119

|              |                       |
|--------------|-----------------------|
| Solicitante: | Ayuntamiento Costitx  |
| Obra n°:     | 9166                  |
| Situación:   | Polideportivo Costitx |
| Fecha:       | ago - 2018            |
| Sondeo n°:   | 1 de 1.9 a 2.1        |
| Muestra n°:  | M-1                   |

## ENSAYO DE COMPRESIÓN SIMPLE SEGÚN NORMA UNE 103-400-93



|                       |      |
|-----------------------|------|
| Diámetro<br>cm        | 7.30 |
| Altura<br>cm          | 13.7 |
| Humedad<br>%          | 13.7 |
| Resistencia<br>Kp/cm2 | 2.20 |

Forma de rotura:



Palma, a 27 de agosto de 2018

Soil Test (kg/cm2): 3.5 / 3.5 / 3 / 3.25 / 2.5 / 3 / 3.25

Luis Guasp  
Responsable del ensayo

Alberto Grimalt  
Director

Registro Mercantil de Baleares, hoja n° PM-37209, Folio 185, Tomo 1797.

Empresa acreditada por la Conselleria de Obras Públicas y Ordenación del territorio del Govern Balear en el ÀREA D'ASSAJOS DE LABORATORI DE GEOTECNIA (GTL) con el n° Inscripció 02021GTL07 y en el AREA DE SONDEIGS, PRESA DE MOSTRES I ASSAJOS IN SITU PER A RECONeixEMENTS GEOTÈCNICS con el n° Inscripció 02022GTC07. Empresa miembro de A.L.A.B. (Asociación de Laboratorios Acreditados de Baleares).



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,  
CANALES Y PUERTOS.  
**BALEARES**

|               |            |
|---------------|------------|
| Expediente    | Fecha      |
| 2020/03349/01 | 19/10/2020 |

# VISADO



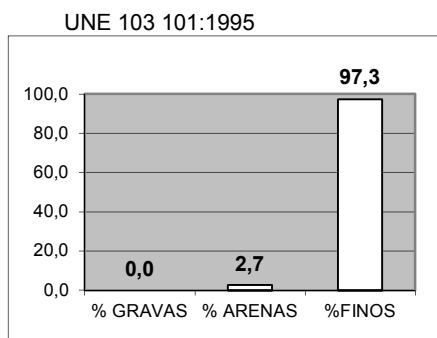
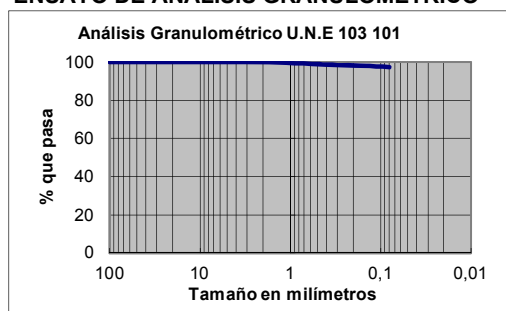
# INGENIERÍA DE SONDEOS

de Baleares, S.L.

C/. José Rover Motta, nº 12-2º  
07006 PALMA DE MALLORCA  
TEL. 971/771159 FAX. 971/777459  
is@ingenieriadesondeos.es

|                         |                       |
|-------------------------|-----------------------|
| <b>Solicitante:</b>     | Ayuntamiento Costitx  |
| <b>Obra nº:</b>         | 9166                  |
| <b>Situación:</b>       | Polideportivo Costitx |
| <b>Fecha:</b>           | ago-18                |
| <b>Sondeo nº:</b>       | 2 de 4,0 a 4,2        |
| <b>Muestra nº:</b>      | M-2                   |
| <b>Tipo de muestra:</b> | I                     |

## ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO



| U.N.E. | % Pasa |
|--------|--------|
| 100    | 100    |
| 80     | 100    |
| 63     | 100    |
| 40     | 100    |
| 25     | 100    |
| 12,5   | 100    |
| 6,3    | 100    |
| 5      | 100    |
| 2      | 100    |
| 0,4    | 99     |
| 0,16   | 98     |
| 0,08   | 97     |

### Límites de Atterberg UNE 103103/94,103104/93

L. Líquido : **43,0**  
L. Plástico : **19,2**  
I.P.: **23,8**

### Clasificación Casagrande

**CL (Arcillas inorgánicas de baja a media plasticidad)**

### Humedad natural UNE 103300/93

W = **14,8**

### Densidad de la muestra UNE 103301/93

Densidad Aparente (g/ml):

**2,02**

Densidad Seca (g/ml):

**1,76**

**Contenido en Sulfatos** UNE 103201/96-103202/95  
Negativo

**Contenido en Carbonatos** UNE 103200/93

**Contenido en Materia Orgánica** UNE 103204/93

Palma a 28 de agosto de 2018

Luis Guasp  
Responsable del ensayo

Alberto Grimalt  
Director

Registro Mercantil de Baleares, hoja nº PM-37209, Folio 185, Tomo 1797.  
Empresa acreditada por la Consellería de Obras Públicas y Ordenación del territorio del Govern Balear en el ÀREA D'ASSAJOS LABORATORI DE GEOTECNIA (GTL) con el nº Inscripción 02021GTL07 y en el AREA DE SONDEIGS, PRESA DE MOSTRES I ASSAJOS IN SITU PER A RECONEXIEMENTS GEOTÈCNICS con el nº Inscripción 02022GTC07.  
Empresa miembro de ALAB (Asociación de Laboratorios Acreditados de Baleares).

|                                                               |                   |
|---------------------------------------------------------------|-------------------|
|                                                               |                   |
| COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES |                   |
| Expediente                                                    | Fecha             |
| <b>2020/03349/01</b>                                          | <b>19/10/2020</b> |
| <b>VISADO</b>                                                 |                   |



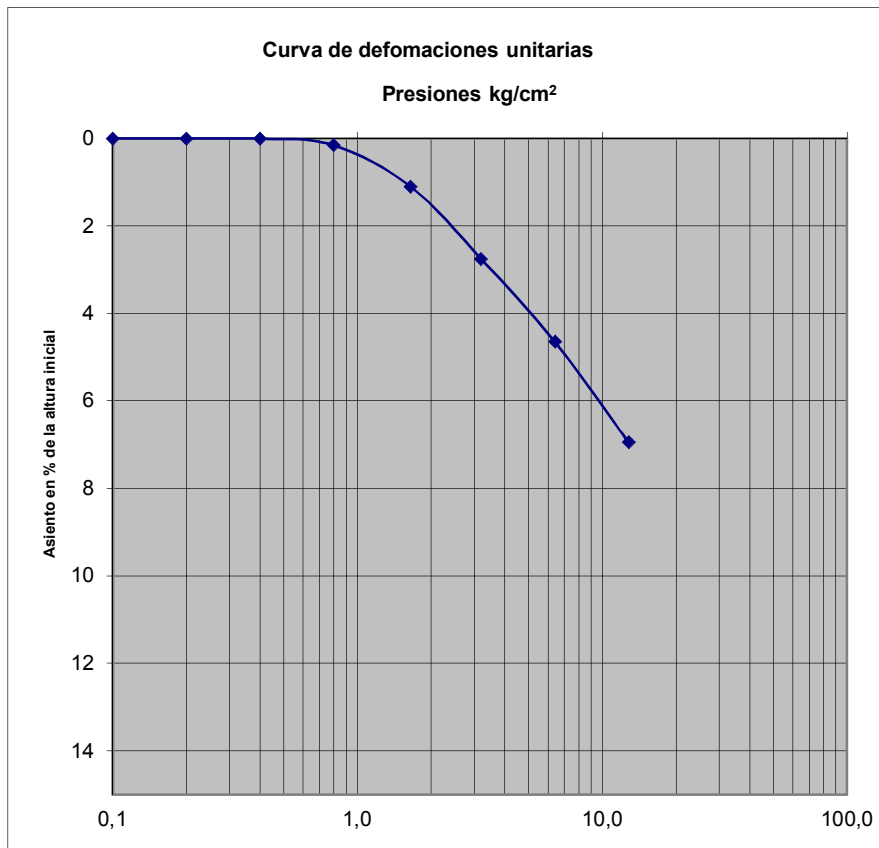
# INGENIERIA DE SONDEOS de Balears, S.L.

C/.José Rover Motta, nº 12-2º  
07006 PALMA DE MALLORCA  
TEL.971/771159 FAX. 971/777459  
is@ingenieriadesondeos.es

## ENSAYO DE DEFORMACIÓN UNITARIA

UNE 103602:1996

|                    |                       |
|--------------------|-----------------------|
| Solicitante:       | Ayuntamiento Costitx  |
| Obra:              | 9166                  |
| Situación:         | Polideportivo Costitx |
| Fecha:             | ago-18                |
| Sondeo/profundidad | 2 de 4,0 a 4,2        |
| Muestra nº:        | M-2                   |
| Tipo de muestra:   | I                     |



| Presión | Asiento % |
|---------|-----------|
| 0,1     | 0,00      |
| 0,2     | 0,00      |
| 0,4     | 0,00      |
| 0,8     | 0,15      |
| 1,6     | 1,10      |
| 3,2     | 2,75      |
| 6,4     | 4,65      |
| 12,8    | 6,95      |

**Humedad natural antes del ensayo: 14,8 %**

El Director  
Alberto Grimalt

Responsable del ensayo  
Luis Guasp

Registro Mercantil de Baleares, hoja nº PM-37209, Folio 185, Tomo 1797.

Empresa acreditada por la Conselleria de Obras Públicas y Ordenación del territorio del Govern Balear en el ÀREA LABORATORI DE GEOTECNIA (GTL) con el nº Inscripció 02021GTL07 y en el AREA DE SONDEIGS, PRESA DE MOSTRES I ASSAJOS IN SITU PER A RECONEXEMENTS GEOTÈCNICS con el nº Inscripció 02022GTC07.  
Empresa miembro de ALAB (Asociación de Laboratorios Acreditados de Baleares).

|                        |            |
|------------------------|------------|
|                        |            |
| Expediente             | Fecha      |
| D'ASSAJOS DE MOSTRES I | 19/10/2020 |
| <b>VISADO</b>          |            |



**INGENIERIA DE SONDEOS**  
**de Baleares, S.L.**

# FOTOGRAFIAS

|                                                                                       |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|  |            |
| COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,<br>CANALES Y PUERTOS.<br><b>BALEARES</b>            |            |
| Expediente                                                                            | Fecha      |
| 2020/03349/01                                                                         | 19/10/2020 |
| 35                                                                                    |            |
| <b>VISADO</b>                                                                         |            |





Sondeo S-1/caja 1



Sondeo S-2/caja 1



Sondeo S-1/caja 2



Sondeo S-2/caja 2



Sondeo S-2/caja 3

|                                                                                                                                                                    |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|  <b>COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,<br/>CANALES Y PUERTOS.<br/>BALEARES</b> |            |
| Expediente                                                                                                                                                         | Fecha      |
| 2020/03349/01                                                                                                                                                      | 19/10/2020 |
| <h1>VISADO</h1>                                                                                                                                                    |            |





AJUNTAMENT DE COSTITX

Proyecto constructivo de muro de contención en el carrer de Sa Garriga (T.M. Costitx)

## Anejo nº 4. REPORTAJE FOTOGRÁFICO

|                                                                                       |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|  |            |
| COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,<br>CANALES Y PUERTOS.<br><b>BALEARES</b>            |            |
| Expediente                                                                            | Fecha      |
| 2020/03349/01                                                                         | 19/10/2020 |
| <b>VISADO</b>                                                                         |            |



**Foto 1. Situación general, vista superior.**



**Foto 2. Situación general, vista superior.**





**Foto 3. Situación general, vista inferior.**



**Foto 4. Situación general, vista inferior.**





**Foto 5. Límite de la parcela con muro de fábrica.**



**Foto 6. Límite de la parcela con muro de pedra en sec.**





**Foto 7. Límite de la parcela con muro de pedra en sec.**



**Foto 8. Límite de la parcela con muro de pedra en sec.**





**Foto 9. Límite de la parcela con muro de fábrica.**



**Foto 10. Escombros y material a retirar sobre el muro en seco.**





**Foto 11. Árboles y arbustos a retirar.**



**Foto 12. Árboles y arbustos a retirar.**





**Foto 13. Árboles y arbustos a retirar.**



**Foto 14. Árboles y arbustos a retirar.**





AJUNTAMENT DE COSTITX

Proyecto constructivo de muro de contención en el carrer de Sa Garriga (T.M. Costitx)

## Anejo nº 5. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS



## 1 INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo es el establecer los precios de las unidades de obra que componen el presupuesto, así como los precios de la mano de obra, maquinaria y materiales básicos componentes de aquellos, dando cumplimiento al artículo 130.1 del Real Decreto 1.098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, que recoge la necesidad de justificar el importe de los precios unitarios que figuran en los Cuadros de Precios.

Debe señalarse que este anejo, incluido en la memoria, será contractual en todo lo referente a la descripción de los materiales básicos o elementales que forman parte de las unidades de obra, conforme al artículo 128 del RD 1.098/2001.

Los precios de la mano de obra, la maquinaria y los materiales se han establecido a partir de las bases de precios del CIM, corregidas de acuerdo con la experiencia del Autor del Proyecto.

Los rendimientos empleados para conformar los precios unitarios se han tomado de las referidas bases de precios, corregidas según el criterio del Autor del Proyecto.

Obtenido el coste directo de cada unidad de obra, se ha incrementado en el porcentaje de repercusión de los costes indirectos para obtener el precio de ejecución material de la unidad de obra.

Los precios unitarios se han determinado según los criterios establecidos en el artículo 130 del RD 1.908/2001:130.1. El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se basará en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, sin incorporar, en ningún caso, el importe del Impuesto sobre el Valor Añadido que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados.

Los precios se han establecido para la fecha de presentación del proyecto, y están basados en los rendimientos estimados para la ejecución de las unidades de obra consideradas, apoyándose en los datos de los apartados siguientes.

## 2 CUADRO DE MANO DE OBRA

Los costos horarios de las categorías profesionales correspondientes a la mano de obra directa que interviene en los equipos de personal que ejecutan las unidades de obra incluyen el salario, las primas voluntarias y las cargas sociales.

Los costes de la mano de obra adoptados figuran en Apéndice 1 del presente Anejo.



### 3 CUADRO DE MAQUINARIA

El coste horario o diario de cada maquinaria incluye los siguientes términos:

- Amortización.
- Mantenimiento y conservación.
- Reparaciones.
- Seguros.
- Energía y engrases.
- Personal.
- Varios.

Asimismo, el coste incluye la parte proporcional del tiempo que la máquina permanezca parada por exigencias propias de la organización y funcionamiento de la obra o por razones de transporte.

Los costes de la maquinaria adoptados figuran en el Apéndice 2 del presente Anejo.

### 4 CUADRO DE MATERIALES

El coste de los materiales se refiere al coste a pie obra, e incluye la adquisición, almacenaje, transporte a obra, carga y descarga, acopio, transporte interno de obra, impuestos, mermas...

Los costes de los materiales adoptados figuran en el Apéndice 3 del presente Anejo.

### 5 CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

El coste de los precios descompuestos auxiliares usados en la justificación de los precios descompuestos principales se muestra en el Apéndice 4 del presente Anejo.

### 6 JUSTIFICACIÓN DEL COEFICIENTE K DE COSTES INDIRECTOS

De acuerdo con el artículo 130 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, cada precio de ejecución material se calcula mediante la fórmula:

$$P_n = \left(1 + \frac{K}{100}\right) \times C_n$$



en la que:

- $P_n$  = Precio de ejecución material
- $K$  = Porcentaje correspondiente al "Coste indirecto"
- $C_n$  = Coste directo de la unidad de obra

El valor de  $K$  se obtiene como suma de  $K_1$  y  $K_2$ , siendo  $K_1$  el porcentaje correspondiente a los imprevistos (1%), y  $K_2$  el porcentaje resultante de la relación entre los costes indirectos y directos:

$$K_2 = (C_i / C_d) \cdot 100$$

Cálculo de  $C_i$

Para la obra proyectada, con un plazo de ejecución previsto de 2 meses, se estiman los siguientes costes indirectos:

| CONCEPTO                           | COSTE ANUAL | COSTE OBRA     |
|------------------------------------|-------------|----------------|
| 0,2 Encargado General              | 31.320,79   | 1.305,03       |
| Administrativo y gastos de oficina | 2.760,00    | 460,00         |
| <b>TOTAL COSTE INDIRECTO</b>       |             | <b>721,006</b> |

El coste directo de la obra (PEM) asciende a 18.328,97 € y por tanto:

$$K_2 = (C_i / C_d) \times 100 = (721,00 / 20.670,02) \times 100 = 3,9$$

De esta manera,

$$K = K_1 + K_2 = 1 \% + 3,9 \% \approx 5 \%$$

El porcentaje  $K$  que se tendrá que aplicar por costes indirectos queda entonces establecido en el 5 POR CIENTO (5 %).

## 7 DESCOMPOSICIÓN DE PRECIOS

El coste de los precios descompuestos básico usados en el presupuesto del Proyecto se muestra en el Apéndice 5 del presente anejo.



AJUNTAMENT DE COSTITX

Proyecto constructivo de muro de contención en el carrer de Sa Garriga (T.M. Costitx)

## Apéndice nº 1. Cuadro de Mano de obra

LISTADO DE MANO DE OBRA VALORADO
(Pres)

| CÓDIGO     | CANTIDAD UD | RESUMEN              | PRECIO | IMPORTE  |
|------------|-------------|----------------------|--------|----------|
| MO00000002 | 16,654 h    | Cap de colla         | 30,92  | 514,93   |
| MO00000003 | 133,137 h   | Oficial 1a           | 24,46  | 3.256,53 |
| MO00000006 | 14,220 h    | Manobre especialista | 20,36  | 289,52   |
| MO00000007 | 142,868 h   | Manobre              | 19,69  | 2.813,08 |
| TOTAL..... |             |                      |        | 6.874,06 |



AJUNTAMENT DE COSTITX

Proyecto constructivo de muro de contención en el carrer de Sa Garriga (T.M. Costitx)

## Apéndice nº 2. Cuadro de Maquinaria



## LISTADO DE MAQUINARIA VALORADO (Pres)

| CÓDIGO      | CANTIDAD UD | RESUMEN                                                          | PRECIO | IMPORTE  |
|-------------|-------------|------------------------------------------------------------------|--------|----------|
| Q010000A30  | 0,300 h     | Grupo electrógeno con motor diésel. De 80 kVA                    | 16,01  | 4,80     |
| Q020001A10  | 1,546 h     | Bomba sumergible amb motor elèctric. De 2,5 kW de potència       | 1,05   | 1,62     |
| Q030001A10  | 0,300 h     | Martells demolidors hidràulics. De 600 kg de massa               | 5,26   | 1,58     |
| Q030001A15  | 1,391 h     | Martells demolidors hidràulics. De 1000 kg de massa              | 7,74   | 10,77    |
| Q030002E01  | 3,960 h     | Màq. perforadora de pneum. i/martell en fons. De Ø 51 a 76mm     | 36,72  | 145,41   |
| Q040006B10  | 1,546 h     | Excavadora hidràulica sobre rodes. De 22 t                       | 82,70  | 127,82   |
| Q040007A10  | 0,400 h     | Retroexcavadora hidràulica sobre rodes. De 11 t                  | 65,92  | 26,37    |
| Q040101C01  | 0,300 h     | Carregadores sobre rodes. De 125 kW (3 m³)                       | 74,48  | 22,34    |
| Q040201A01  | 1,700 h     | Retrocarregadores sobre rodes. De 60 kW                          | 40,80  | 69,36    |
| Q040201A10  | 0,300 h     | Retrocargadoras sobre ruedas. De 75 kW                           | 44,39  | 13,32    |
| Q040401B01  | 0,200 h     | Tractors sobre cadenes. De 138 kW (19,8 t)                       | 94,61  | 18,92    |
| Q050000A20  | 0,720 h     | Picó vibrant dúplex. De 1300 kg                                  | 9,11   | 6,56     |
| Q060201A01  | 5,342 h     | Camió amb caixa fixa i grua auxiliar, per a 16 t                 | 58,08  | 310,27   |
| Q060203A01  | 0,800 h     | Camió amb caixa basculant 4x4. De 221 kW                         | 78,93  | 63,14    |
| Q060204A01  | 3,991 h     | Camió amb caixa basculant 6x6. De 258 kW                         | 87,45  | 349,03   |
| Q080702C01  | 0,568 h     | Camió amb bomba de formigonar, amb ploma de 42m. Per a una produ | 139,82 | 79,36    |
| Q081100A05  | 4,338 h     | Vibrador de formigons. De Ø 56 mm                                | 0,44   | 1,91     |
| Q081101A10  | 4,338 h     | Convrt. i grups elcgn. de a. frec. per a vibradors de formigó (4 | 1,36   | 5,90     |
| Q140000A01  | 12,000 h    | Grua autopropulsada. Tot terreny (despl. lent). Càrrega màx. 20  | 61,92  | 743,04   |
| Q160201A01  | 4,147 h     | Cisalla elèctrica de Ø35mm                                       | 8,38   | 34,75    |
| Q160202A01  | 4,147 h     | Doblegadora de Ø35mm                                             | 6,61   | 27,41    |
| Q160302A01  | 0,300 h     | Equipo oxicorte                                                  | 2,70   | 0,81     |
| TOTAL ..... |             |                                                                  |        | 2.064,50 |

|                                                                                                                                                                    |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|  <b>COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,<br/>CANALES Y PUERTOS.<br/>BALEARES</b> |            |
| Expediente                                                                                                                                                         | Fecha      |
| 2020/03349/01                                                                                                                                                      | 19/10/2020 |
| Página 1                                                                                                                                                           |            |
| <h1>VISADO</h1>                                                                                                                                                    |            |



AJUNTAMENT DE COSTITX

Proyecto constructivo de muro de contención en el carrer de Sa Garriga (T.M. Costitx)

## Apéndice nº 3. Cuadro de Materiales

# LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

| CÓDIGO      | CANTIDAD UD  | RESUMEN                                                          | PRECIO | IMPORTE  |
|-------------|--------------|------------------------------------------------------------------|--------|----------|
| B2609001    | 66,000 m2    | Geotèxtil 140g/m2                                                | 0,71   | 46,86    |
| MA.04.01    | 20,000 m     | Barrera mixta madera-metal                                       | 49,00  | 980,00   |
| MT01030002  | 1,860 t      | Arena de pedrera de 0 a 5 mm                                     | 6,45   | 12,00    |
| MT01030020  | 35,020 m³    | Grava de 20 a 40 mm per a drens                                  | 14,71  | 515,14   |
| MT01060001  | 3,726 m³     | Formigó de neteja, dosif. >=150 kg/m3, consist. plàstica (o tova | 62,08  | 231,31   |
| MT01060050  | 26,703 m³    | Formigó armat HA-30, consistència fluida i tamany màx. àrid 20 m | 144,00 | 3.845,23 |
| MT01070005  | 0,900 m³     | Morter de ciment Portland, MCP-5, de dosificació 1:4             | 77,67  | 69,90    |
| MT01100005  | 20,733 kg    | Filferro de fermar recuit ø 1,3 mm                               | 0,94   | 19,49    |
| MT01100321  | 2,087 kg     | Puntes de 20x100                                                 | 7,84   | 16,36    |
| MT01110005  | 1.451,310 kg | Acer corrugat B 500 S o SD en barres                             | 0,65   | 943,35   |
| MT01120001  | 360,000 m    | Amortització de tauló de fusta de pi per a 10 usos               | 0,39   | 140,40   |
| MT01120005  | 120,000 m²   | Amortització de tauler de fusta de pi de 22 mm pla per a 10 usos | 1,25   | 150,00   |
| MT01120015  | 360,000 u    | Amortització de puntal metàl·lic i telescòpic de 5 m i 150 usos  | 0,18   | 64,80    |
| MT01120040  | 48,000 kg    | Materials auxiliars per encofrar                                 | 1,25   | 60,00    |
| MT01120046  | 0,618 m³     | Fusta de pi per a apuntalaments                                  | 179,01 | 110,67   |
| MT01120050  | 24,000 l     | Desencofrant                                                     | 1,75   | 42,00    |
| MT05050001  | 44,880 m²    | Geotèxtil no teixit tipus 1, separador                           | 0,75   | 33,66    |
| MT05050015  | 4,248 m²     | Geotèxtil no teixit tipus 4, filtre                              | 0,55   | 2,34     |
| MT10010040  | 18,900 m     | Tub ranurat de PVC Ø 75 mm                                       | 2,43   | 45,93    |
| MT10010051  | 20,400 m     | Tub ranurat de PVC Ø 160 mm                                      | 4,24   | 86,50    |
| mt06maa010b | 18,000 m³    | Piedra caliza ordinaria para mampostería, formada por mampuestos | 22,23  | 400,14   |
| TOTAL ..... |              |                                                                  |        | 7.816,08 |

|                                                                                                                                                                    |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|  <b>COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,<br/>CANALES Y PUERTOS.<br/>BALEARES</b> |            |
| Expediente                                                                                                                                                         | Fecha      |
| 2020/03349/01                                                                                                                                                      | 19/10/2020 |
| Página                                                                                                                                                             | 1          |
| <b>VISADO</b>                                                                                                                                                      |            |



AJUNTAMENT DE COSTITX

Proyecto constructivo de muro de contención en el carrer de Sa Garriga (T.M. Costitx)

## Apéndice nº 4. Cuadro de precios auxiliares

CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

Máscara: \*

| CÓDIGO | CANTIDAD UD | RESUMEN | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|--------|-------------|---------|--------|----------|---------|
|--------|-------------|---------|--------|----------|---------|



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,  
CANALES Y PUERTOS.  
**BALEARES**

|               |            |
|---------------|------------|
| Expediente    | Fecha      |
| 2020/03349/01 | 19/10/2020 |

Página 1

VISADO



AJUNTAMENT DE COSTITX

Proyecto constructivo de muro de contención en el carrer de Sa Garriga (T.M. Costitx)

## Apéndice nº 5. Cuadro de Precios descompuestos

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: \*

| CÓDIGO                    | CANTIDAD UD    | RESUMEN                                                                                                                                                                                                           | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE     |
|---------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|-------------|
| 300.0010                  | m <sup>2</sup> | <b>Limpieza y desbroce del terreno con medios mecánicos</b><br>Limpieza y desbroce del terreno con medios mecánicos, incluye arranque de árboles hasta Ø25cm, carga y transporte a vertedero o gestor autorizado. |        |          |             |
| MO00000002                | 0,040 h        | Cap de colla                                                                                                                                                                                                      | 30,92  | 1,24     |             |
| MO00000007                | 0,050 h        | Manobre                                                                                                                                                                                                           | 19,69  | 0,98     |             |
| Q040007A10                | 0,002 h        | Retroexcavadora hidráulica sobre rodes. De 11 t                                                                                                                                                                   | 65,92  | 0,13     |             |
| Q040401B01                | 0,001 h        | Tractors sobre cadenes. De 138 kW (19,8 t)                                                                                                                                                                        | 94,61  | 0,09     |             |
| Q060203A01                | 0,004 h        | Camió amb caixa basculant 4x4. De 221 kW                                                                                                                                                                          | 78,93  | 0,32     |             |
| Suma la partida .....     |                |                                                                                                                                                                                                                   |        |          | 2,76        |
| Costes indirectos .....   |                |                                                                                                                                                                                                                   |        |          | 0,14        |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b> |                |                                                                                                                                                                                                                   |        |          | <b>2,90</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

|                           |                |                                                                                                                                                                                                                   |       |      |             |
|---------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------|-------------|
| 301.0060                  | m <sup>3</sup> | <b>Demolición de cualquier tipo de cerramiento o demolición</b><br>Demolición de cualquier tipo de cerramiento incluido desescombro, carga y transporte de material resultante a lugar de uso o gestor autorizado |       |      |             |
| MO00000002                | 0,008 h        | Cap de colla                                                                                                                                                                                                      | 30,92 | 0,25 |             |
| MO00000003                | 0,015 h        | Oficial 1a                                                                                                                                                                                                        | 24,46 | 0,37 |             |
| MO00000006                | 0,030 h        | Manobre especialista                                                                                                                                                                                              | 20,36 | 0,61 |             |
| Q040201A10                | 0,015 h        | Retrocargadoras sobre ruedas. De 75 kW                                                                                                                                                                            | 44,39 | 0,67 |             |
| Q030001A10                | 0,015 h        | Martells demolidors hídràulics. De 600 kg de massa                                                                                                                                                                | 5,26  | 0,08 |             |
| Q040101C01                | 0,015 h        | Carregadores sobre rodes. De 125 kW (3 m³)                                                                                                                                                                        | 74,48 | 1,12 |             |
| Q060204A01                | 0,045 h        | Camió amb caixa basculant 6x6. De 258 kW                                                                                                                                                                          | 87,45 | 3,94 |             |
| Q160302A01                | 0,015 h        | Equipo oxicorte                                                                                                                                                                                                   | 2,70  | 0,04 |             |
| Q010000A30                | 0,015 h        | Grupo electrógeno con motor diésel. De 80 kVA                                                                                                                                                                     | 16,01 | 0,24 |             |
| Suma la partida .....     |                |                                                                                                                                                                                                                   |       |      | 7,32        |
| Costes indirectos .....   |                |                                                                                                                                                                                                                   |       |      | 0,37        |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b> |                |                                                                                                                                                                                                                   |       |      | <b>7,69</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

|                           |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |        |      |             |
|---------------------------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------|-------------|
| 321.0010                  | m <sup>3</sup>       | <b>Excavación mecánica de zanjas, pozos o ciment. en cualq. terreno</b><br>Excavación mecánica de zanjas, pozos o cimentaciones en cualquier tipo de terreno, considerándose zanjas y cimentaciones aquellos que tengan una anchura <3 m y una profundidad < 6 m, y pozos a los que tengan una profundidad inferior a 2 veces el diámetro o ancho, incluido apuntalamiento, agotamiento y drenaje durante la ejecución, saneado de desprendimientos, carga y transporte a vertedero hasta una distancia de 15 km o a lugar de utilización dentro de la obra a cualquier distancia, incluido canon de vertido. |        |      |             |
| MO00000002                | 0,002 h              | Cap de colla                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 30,92  | 0,06 |             |
| MO00000007                | 0,020 h              | Manobre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 19,69  | 0,39 |             |
| Q040006B10                | 0,020 h              | Excavadora hidráulica sobre rodes. De 22 t                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 82,70  | 1,65 |             |
| Q030001A15                | 0,018 h              | Martells demolidors hídràulics. De 1000 kg de massa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 7,74   | 0,14 |             |
| Q060204A01                | 0,040 h              | Camió amb caixa basculant 6x6. De 258 kW                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 87,45  | 3,50 |             |
| Q020001A10                | 0,020 h              | Bomba sumergible amb motor elèctric. De 2,5 kW de                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1,05   | 0,02 |             |
| MT01100321                | 0,027 kg             | Puntes de 20x100                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 7,84   | 0,21 |             |
| MT01120046                | 0,008 m <sup>3</sup> | Fusta de pi per a apuntalaments                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 179,01 | 1,43 |             |
| Suma la partida .....     |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |        |      | 7,40        |
| Costes indirectos .....   |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |        |      | 0,37        |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b> |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |        |      | <b>7,77</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

|                                                                                                                                                            |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|  <b>COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES</b> |            |
| Expediente                                                                                                                                                 | Fecha      |
| 2020/03349/01                                                                                                                                              | 19/10/2020 |
| Página 1                                                                                                                                                   |            |
| <b>VISADO</b>                                                                                                                                              |            |



# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: \*

| CÓDIGO                    | CANTIDAD UD | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                        | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE      |
|---------------------------|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|--------------|
| 413.0030                  | m           | <b>Mechinal con tubo de PVC Ø 75 mm ranurado</b>                                                                                                                                                                                               |        |          |              |
|                           |             | Mechinal para drenaje en muro de hormigón armado formado por tubo de PVC de diámetro de 75 mm ranurado, incluido suministro, transporte a obra, perforación y todos los materiales y medios necesarios para la completa ejecución de la unidad |        |          |              |
| MO00000002                | 0,005 h     | Cap de colla                                                                                                                                                                                                                                   | 30,92  | 0,15     |              |
| MO00000006                | 0,220 h     | Manobre especialista                                                                                                                                                                                                                           | 20,36  | 4,48     |              |
| MT05050015                | 0,236 m²    | Geotèxtil no teixit tipus 4, filtre                                                                                                                                                                                                            | 0,55   | 0,13     |              |
| MT10010040                | 1,050 m     | Tub ranurat de PVC Ø 75 mm                                                                                                                                                                                                                     |        |          |              |
|                           | 2,43 2,55   |                                                                                                                                                                                                                                                |        |          |              |
| Q060201A01                | 0,220 h     | Camió amb caixa fixa i grua auxiliar, per a 16 t                                                                                                                                                                                               | 58,08  | 12,78    |              |
| Q030002E01                | 0,220 h     | Màq. perforadora de pneum. i/martell en fons. De Ø 51 a 76mm                                                                                                                                                                                   | 36,72  | 8,08     |              |
| Suma la partida .....     |             |                                                                                                                                                                                                                                                |        |          | 28,17        |
| Costes indirectos .....   |             |                                                                                                                                                                                                                                                |        |          | 5,00% 1,41   |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b> |             |                                                                                                                                                                                                                                                |        |          | <b>29,58</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

|                           |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |       |       |              |
|---------------------------|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|--------------|
| 421.0001                  | m³       | <b>Relleno localizado de material drenante</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                         |       |       |              |
|                           |          | Relleno localizado con material granular para drenaje del tipo graba de 20 a 40 mm de granulometría, para todas permeabilidades, incluido canon de préstamo o cantera, carga y transporte en el lugar de uso, tendido, humectación, compactación, acabado y refinado de la superficie de coronación y refinado de taludes (si procede) |       |       |              |
| MO00000002                | 0,005 h  | Cap de colla                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 30,92 | 0,15  |              |
| MO00000006                | 0,100 h  | Manobre especialista                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 20,36 | 2,04  |              |
| MT01030020                | 1,000 m³ | Grava de 20 a 40 mm per a dreus                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 14,71 | 14,71 |              |
| Q040201A01                | 0,050 h  | Retrocarregadores sobre rodes. De 60 kW                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 40,80 | 2,04  |              |
| Suma la partida .....     |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |       |       | 18,94        |
| Costes indirectos .....   |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |       |       | 5,00% 0,95   |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b> |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |       |       | <b>19,89</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

|                           |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |       |      |              |
|---------------------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------|--------------|
| 424.0021                  | m         | <b>Tubo de PVC ranurado de 160 mm de diametro</b>                                                                                                                                                                                                                                                |       |      |              |
|                           |           | Tubo de PVC de diámetro 160 mm ranurado, sobre cama de arena de 10 cm de grosor, revestido con geotextil y colmatado con graba filtrando hasta 25 cm por encima del tubo y cierre de doble solapa del paquete filtrante realizado con el propio geotextil con p.p. de medios auxiliares colocado |       |      |              |
| MO00000003                | 0,142 h   | Oficial 1a                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 24,46 | 3,47 |              |
| MO00000006                | 0,333 h   | Manobre especialista                                                                                                                                                                                                                                                                             | 20,36 | 6,78 |              |
| MT10010051                | 1,020 m   | Tub ranurat de PVC Ø 160 mm                                                                                                                                                                                                                                                                      |       |      |              |
|                           | 4,24 4,32 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |       |      |              |
| MT01030002                | 0,093 t   | Arena de pedrera de 0 a 5 mm                                                                                                                                                                                                                                                                     | 6,45  | 0,60 |              |
| MT01030020                | 0,251 m³  | Grava de 20 a 40 mm per a dreus                                                                                                                                                                                                                                                                  | 14,71 | 3,69 |              |
| MT05050001                | 2,244 m²  | Geotèxtil no teixit tipus 1, separador                                                                                                                                                                                                                                                           | 0,75  | 1,68 |              |
| Q050000A20                | 0,036 h   | Picó vibrant dúplex. De 1300 kg                                                                                                                                                                                                                                                                  | 9,11  | 0,33 |              |
| Q040201A01                | 0,010 h   | Retrocarregadores sobre rodes. De 60 kW                                                                                                                                                                                                                                                          | 40,80 | 0,41 |              |
| Suma la partida .....     |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |       |      | 21,28        |
| Costes indirectos .....   |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |       |      | 5,00% 1,06   |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b> |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |       |      | <b>22,34</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

|                                                                                                                                                            |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|  <b>COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES</b> |            |
| Expediente                                                                                                                                                 | Fecha      |
| 2020/03349/01                                                                                                                                              | 19/10/2020 |
| Página 2                                                                                                                                                   |            |
| <b>VISADO</b>                                                                                                                                              |            |

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: \*

| CÓDIGO     | CANTIDAD UD | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                        | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|------------|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|---------|
| 600.0010   | kg          | <b>Acero en barras corrugadas B500S</b><br>Acero en barras corrugadas B 500 S o SD, colocado en armaduras pasivas, incluido corte y doblado, colocación de encabalgamientos, espuntamientos y p.p. de ligado de alambre recocido y separadores |        |          |         |
| MO00000002 | 0,001 h     | Cap de colla                                                                                                                                                                                                                                   | 30,92  | 0,03     |         |
| MO00000003 | 0,004 h     | Oficial 1a                                                                                                                                                                                                                                     | 24,46  | 0,10     |         |
| MO00000007 | 0,004 h     | Manobre                                                                                                                                                                                                                                        | 19,69  | 0,08     |         |
| MT01110005 | 1,050 kg    | Acer corrugat B 500 S o SD en barres                                                                                                                                                                                                           | 0,65   | 0,68     |         |
| MT01100005 | 0,015 kg    | Filferro de fermar recuit ø 1,3 mm                                                                                                                                                                                                             | 0,94   | 0,01     |         |
| Q060201A01 | 0,001 h     | Camió amb caixa fixa i grua auxiliar, per a 16 t                                                                                                                                                                                               | 58,08  | 0,06     |         |
| Q160202A01 | 0,003 h     | Doblegadora de Ø35mm                                                                                                                                                                                                                           | 6,61   | 0,02     |         |
| Q160201A01 | 0,003 h     | Cisalla elèctrica de Ø35mm                                                                                                                                                                                                                     | 8,38   | 0,03     |         |

Suma la partida ..... 1,01  
Costes indirectos ..... 5,00% 0,05

**TOTAL PARTIDA..... 1,06**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SEIS CÉNTIMOS

|            |          |                                                                                                                                                                                              |       |       |  |
|------------|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|--|
| 610.0005   | m³       | <b>Hormigón de limpieza</b><br>Hormigón de limpieza, con dosificación de cemento mayor o igual a 150 kg/m³, incluido la preparación de la base de asentamiento, tendido, enfoscado y vibrado |       |       |  |
| MO00000002 | 0,010 h  | Cap de colla                                                                                                                                                                                 | 30,92 | 0,31  |  |
| MO00000003 | 0,030 h  | Oficial 1a                                                                                                                                                                                   | 24,46 | 0,73  |  |
| MO00000007 | 0,040 h  | Manobre                                                                                                                                                                                      | 19,69 | 0,79  |  |
| MT01060001 | 1,035 m³ | Formigó de neteja, dosif. >=150 kg/m3, consist. plàstica (o                                                                                                                                  | 62,08 | 64,25 |  |
| Q081100A05 | 0,130 h  | Vibrador de formigons. De Ø 56 mm                                                                                                                                                            | 0,44  | 0,06  |  |
| Q081101A10 | 0,130 h  | Convrt. i grups elcgn. de a. frec. per a vibradors de                                                                                                                                        | 1,36  | 0,18  |  |

Suma la partida ..... 66,32  
Costes indirectos ..... 5,00% 3,32

**TOTAL PARTIDA..... 69,64**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

|            |          |                                                                                                                                                                                                                                |        |        |  |
|------------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|--|
| 610.0060   | m³       | <b>Hormigón HA-30 en cimentaciones, pilones y pantallas</b><br>Hormigón para armar HA-30, de cualquier consistencia, para ambientes Y, II o IIIa, en cimentaciones, pilones y pantallas abocado, vibrado y totalmente colocado |        |        |  |
| MO00000002 | 0,045 h  | Cap de colla                                                                                                                                                                                                                   | 30,92  | 1,39   |  |
| MO00000003 | 0,200 h  | Oficial 1a                                                                                                                                                                                                                     | 24,46  | 4,89   |  |
| MO00000007 | 0,250 h  | Manobre                                                                                                                                                                                                                        | 19,69  | 4,92   |  |
| MT01060050 | 1,035 m³ | Formigó armat HA-30, consistència fluida i tamany màx.                                                                                                                                                                         | 144,00 | 149,04 |  |
| Q081100A05 | 0,150 h  | Vibrador de formigons. De Ø 56 mm                                                                                                                                                                                              | 0,44   | 0,07   |  |
| Q081101A10 | 0,150 h  | Convrt. i grups elcgn. de a. frec. per a vibradors de                                                                                                                                                                          | 1,36   | 0,20   |  |
| Q080702C01 | 0,022 h  | Camió amb bomba de formigonar, amb ploma de 42m. Per a                                                                                                                                                                         | 139,82 | 3,08   |  |

Suma la partida ..... 163,59  
Costes indirectos ..... 5,00% 8,18

**TOTAL PARTIDA..... 171,77**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y UN EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

|                                                                                                                                                            |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|  <b>COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES</b> |            |
| Expediente                                                                                                                                                 | Fecha      |
| 2020/03349/01                                                                                                                                              | 19/10/2020 |
| Página 3                                                                                                                                                   |            |
| <b>VISADO</b>                                                                                                                                              |            |

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: \*

| CÓDIGO     | CANTIDAD UD          | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                              | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|------------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|---------|
| 680.0010   | m <sup>2</sup>       | <b>Encofrado y desencofrado en paramento no visto</b><br>Encofrado para paramentos planos no vistos y posterior desencofrado, incluido limpieza, humedecido, aplicación de desencofrante, p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución |        |          |         |
| MO00000002 | 0,020 h              | Cap de colla                                                                                                                                                                                                                                                         | 30,92  | 0,62     |         |
| MO00000003 | 0,400 h              | Oficial 1a                                                                                                                                                                                                                                                           | 24,46  | 9,78     |         |
| MO00000007 | 0,400 h              | Manobre                                                                                                                                                                                                                                                              | 19,69  | 7,88     |         |
| MT01120001 | 3,000 m              | Amortització de tauló de fusta de pi per a 10 usos                                                                                                                                                                                                                   |        | 0,39     | 1,17    |
| MT01120015 | 3,000 u              | Amortització de puntal metàl·lic i telescòpic de 5 m i 150                                                                                                                                                                                                           | 0,18   | 0,54     |         |
| MT01120005 | 1,000 m <sup>2</sup> | Amortització de tauler de fusta de pi de 22 mm pla per a 10                                                                                                                                                                                                          | 1,25   | 1,25     |         |
| MT01120050 | 0,200 l              | Desencofrant                                                                                                                                                                                                                                                         | 1,75   | 0,35     |         |
| MT01120040 | 0,400 kg             | Materials auxiliars per encofrar                                                                                                                                                                                                                                     | 1,25   | 0,50     |         |
| Q140000A01 | 0,100 h              | Grua autopropulsada. Tot terreny (despl. lent). Càrrega                                                                                                                                                                                                              | 61,92  | 6,19     |         |

Suma la partida ..... 28,28  
Costes indirectos ..... 5,00% 1,41

**TOTAL PARTIDA..... 29,69**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

|             |                      |                                                                                                                                                               |       |       |  |
|-------------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|--|
| ECM010      | m <sup>3</sup>       | <b>Muro de mampostería ordinaria a una cara vista de piedra caliza,</b><br>Muro de mampostería ordinaria a una cara vista de piedra caliza, colocada en seco. |       |       |  |
| MO00000007  | 3,500 h              | Manobre                                                                                                                                                       | 19,69 | 68,92 |  |
| MO00000003  | 3,500 h              | Oficial 1a                                                                                                                                                    | 24,46 | 85,61 |  |
| mt06maa010b | 1,000 m <sup>3</sup> | Piedra caliza ordinaria para mampostería, formada por                                                                                                         | 22,23 | 22,23 |  |
| MT01070005  | 0,050 m <sup>3</sup> | Mortier de ciment Portland, MCP-5, de dosificació 1:4                                                                                                         | 77,67 | 3,88  |  |

Suma la partida ..... 180,64  
Costes indirectos ..... 5,00% 9,03

**TOTAL PARTIDA..... 189,67**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

|            |                |                                                                                                                                                             |       |      |  |
|------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------|--|
| G4302201   | m <sup>2</sup> | <b>Filtro geotéxtil, peso mínimo140g/m2</b><br>Filtro geotéxtil con un peso mínimo de 140 g/m2, incluidos los retales, solapamientos i totalmente colocado. |       |      |  |
| B2609001   | 1,100 m2       | Geotextil 140g/m2                                                                                                                                           |       |      |  |
|            | 0,71 0,78      |                                                                                                                                                             |       |      |  |
| MO00000002 | 0,002 h        | Cap de colla                                                                                                                                                | 30,92 | 0,06 |  |
| MO00000003 | 0,020 h        | Oficial 1a                                                                                                                                                  | 24,46 | 0,49 |  |
| MO00000007 | 0,020 h        | Manobre                                                                                                                                                     | 19,69 | 0,39 |  |

Suma la partida ..... 1,72  
Costes indirectos ..... 5,00% 0,09

**TOTAL PARTIDA..... 1,81**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

|                                                                                                                                                                    |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|  <b>COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,<br/>CANALES Y PUERTOS.<br/>BALEARES</b> |            |
| Expediente                                                                                                                                                         | Fecha      |
| 2020/03349/01                                                                                                                                                      | 19/10/2020 |
| Página 4<br><b>VISADO</b>                                                                                                                                          |            |



AJUNTAMENT DE COSTITX

Proyecto constructivo de muro de contención en el carrer de Sa Garriga (T.M. Costitx)

## Anejo nº 6. GESTIÓN DE RESIDUOS



## 1 INTRODUCCIÓN

El objeto de este Anejo al “PROYECTO CONSTRUCTIVO DE MURO DE CONTENCIÓN EN EL CARRER DE SA GARRIGA (T.M. DE COSITX)” es definir la cantidad de residuos y la valoración de los mismos y se redacta a instancias del Ayuntamiento de Costitx.

Estas operaciones comprenden fundamentalmente las siguientes fases: recogida selectiva de residuos generados, reducción de los mismos, operaciones de segregación y separación en la misma obra, almacenamiento, entrega y transporte a gestor autorizado, posibles tratamientos posteriores de valorización y vertido controlado.

En consecuencia, el Estudio de gestión de residuos se estructura según las etapas y puntos siguientes:

- En primer lugar, se identifican los materiales presentes en obra y la naturaleza de los residuos que se van a originar en cada etapa de la obra.
- Para cada tipo específico de residuo generado se hace una estimación de su volumen. En esta fase conviene también tener en consideración datos provenientes de la experiencia acumulada en obras previas por la empresa constructora, según su propia forma de trabajar y los medios auxiliares de que se sirven.
- A continuación, se definen los agentes intervinientes en el proceso, tanto los responsables de obra en materia de gestión de residuos como los gestores externos a la misma que intervendrán en las operaciones de reutilización secundaria.
- Finalmente se definen las operaciones de gestión necesarias para cada tipo de residuo generado, en función de su origen, peligrosidad y posible destino.

El contenido de este estudio ha de complementarse con un presupuesto o valoración del coste de gestión previsto - alquiler de contenedores, costes de transporte, tasas y cánones de vertido aplicables, así como los de la gestión misma -.

En definitiva, el objeto de este anejo es dar respuesta a cuestiones como: ¿qué residuos se generan? ¿Quién es el responsable de ellos en cada momento? ¿Qué se hace con lo generado? Todo ello teniendo en consideración el principio de gestión de las tres erres: Reducir, Reutilizar, Reciclar.

El presente anejo realiza una estimación de los residuos que se prevé que se producirán en los trabajos directamente relacionados con la obra y habrá de



servir de base para la redacción del correspondiente Plan de Gestión de Residuos por parte del Constructor. En dicho Plan se desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento en función de los proveedores concretos y su propio sistema de ejecución de la obra.

En cumplimiento del RD 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, se redacta el presente estudio, en el que se establece, durante la ejecución de la obra, las previsiones respecto a la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, para fomentar, su prevención, reutilización, reciclado durante las obras.

## 2 DOCUMENTOS QUE DEBE CONTENER UN ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Si analizamos el marco legal que rige la gestión de residuos de construcción y demolición en las Islas Baleares, se deben destacar:

- Plan Director Sectorial para la gestión de los residuos de construcción-demolición, voluminosos y neumáticos fuera de uso de la Isla de Mallorca, en adelante PDSRCD.
- Real Decreto 105/2008, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demoliciones, en adelante RD.

### 2.1 Plan Director Sectorial

El PDSRCD, aprobado en noviembre de 2002 establece un marco de obligado cumplimiento para la adecuada gestión de este tipo de residuos en la Isla de Mallorca.

En este plan se señalan, entre otras, las obligaciones de:

- Productores de residuos de construcción - demolición.
- Transportistas de residuos de construcción - demolición.

En concreto en el artículo 9, se establece la obligación de incorporar en el proyecto de ejecución que se presente con la solicitud de la licencia de demolición, construcción, excavación u otra que genere residuos de construcción - demolición los siguientes contenidos:

- Una evaluación del volumen y las características de los residuos que se originan.



- La evaluación, según el caso, de los residuos (tierras y desmontes no contaminados) que no necesitan ningún tipo de tratamiento y que se puedan destinar directamente a restauración de canteras.
- Las medidas previstas de separación en origen o reciclaje in situ durante la fase de ejecución de la obra.
- Una valoración económica del coste de una gestión adecuada de los residuos generados.

## 2.2 RD 105/2008

El RD 105/2008, de 1 de febrero, por lo que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demoliciones, en el Artículo 4. Obligaciones del productor de residuos de construcción y Demolición señala la obligación de incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

- Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados según la lista europea de residuos publicada mediante Orden MAM / 304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminaciones de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya.
- Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
- Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generen en la obra.
- Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5:





| Material                    | Peso de residuo generado que obliga a separar |
|-----------------------------|-----------------------------------------------|
| Hormigón                    | 80 t                                          |
| Ladrillos, tejas, cerámicos | 40 t                                          |
| Metal                       | 2 t                                           |
| Madera                      | 1 t                                           |
| Vidrio                      | 1 t                                           |
| Plástico                    | 0,5 t                                         |
| Papel y cartón              | 0,5 t                                         |

Tabla 1. Separación de residuos

- Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, según el caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- Posteriormente, los planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y los sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.
- Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, según el caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.
- Los requisitos del PDSRCD están incluidos y ampliados dentro del Real Decreto.

### 3 CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

#### 3.1 Descripción de la obra y situación

Este proyecto corresponde al "PROYECTO CONSTRUCTIVO DE MURO DE CONTENCIÓN EN EL CARRER DE SA GARRIGA (T.M. DE COSITX)", obra situada en la calle Sa Garriga en el T.M. de Costitx.

#### 3.2 Propiedad

La Administración encargada de la ejecución de esta obra es el Ayuntamiento de Costitx.

### 4 UNIDADES DE CONSTRUCCIÓN PREVISTAS EN LA OBRA



Las unidades más significativas de las que se compone la obra son:

- Desbroce y excavación de tierras
- Hormigonado de muro
- Relleno trasdós muro
- Revestimiento del muro en piedra
- Ejecución de barrera metálica

## 5 RESIDUOS GENERADOS

Se establece una clasificación de RCD generados, según los tipos de materiales de que están compuestos:

|                                            |
|--------------------------------------------|
| <b>RCD DE NIVEL I</b>                      |
| 1. Tierras y pétreos de la excavación      |
| <b>RCD DE NIVEL II</b>                     |
| <b>RCD de naturaleza no pétreo</b>         |
| 1. Asfalto                                 |
| 2. Madera                                  |
| 3. Metales                                 |
| 4. Papel y cartón                          |
| 5. Plástico                                |
| 6. Vidrio                                  |
| 7. Yeso                                    |
| <b>RCD de naturaleza pétreo</b>            |
| 1. Arena, grava y otros áridos             |
| 2. Hormigón                                |
| 3. Ladrillos, tejas y materiales cerámicos |
| <b>RCD potencialmente peligrosos</b>       |
| 1. Escombros                               |
| 2. Otros                                   |

**Tabla 2. Clasificación de RCD**

La estimación de cantidades se realiza a partir de las medidas de proyecto, tomando como referencia las ratios estándar sobre volumen y tipificación de residuos de construcción y demolición más extendidos y aceptados. Estas ratios han sido ajustados y adaptados a las características de la obra. La utilización de



ratios en el cálculo de residuos permite la realización de una "estimación inicial" que es lo que la normativa requiere en este documento. Pero los ratios establecidas no permiten una definición exhaustiva y precisa de los residuos finalmente obtenidos para cada proyecto con sus singularidades de modo que la estimación prevista en el listado inferior se acepta como estimación inicial y para la toma de decisiones en la gestión de residuos, pero será el fin de obra lo que determine en última instancia los residuos obtenidos.

El volumen de runas de hormigón y materiales no pétreos no utilizados en la obra, se ha calculado a partir de las mediciones de proyecto, afectado por un coeficiente de esponjamiento según la clase de terreno.

En el Apéndice I, se presenta la "Ficha para el cálculo del volumen y caracterización de los residuos

de construcción y demolición generados en la obra" de acuerdo al Plan Director de Gestión de Residuos de Construcción, Demolición, Voluminosos y Neumáticos fuera de Uso (BOIB Núm.141 23-11-2002) ".

## 6 MEDIDAS A ADOPTAR EN OBRA

Para conseguir una mejor gestión de los residuos generados en la obra de forma que se facilite la reutilización, reciclaje o valoración y para asegurar las condiciones de higiene y seguridad que se requiere en el artículo 5.4 del Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición se tomarán las siguientes medidas:

- La actividad de limpieza y desbroce genera materia vegetal que se utilizará, tras su mezcla con la tierra vegetal, para la cobertura final de los rellenos.
- Las actividades de hormigonado pueden generar sobrantes de hormigón que bajo ningún concepto serán vertidos en el terreno. Asimismo, la limpieza de las cisternas de los camiones hormigonera y otros medios utilizados para el hormigonado se realizará en una balsa artificial habilitada especialmente para ello. La balsa prevista, impermeabilizará mediante una lámina plástica de PVC y se delimitará perimetralmente mediante malla plástica. Se retirará a la finalización de los trabajos, restándole la zona a su situación inicial.
- Las zonas de obra destinadas al almacenamiento de residuos quedarán convenientemente señalizadas y para cada fracción se dispondrá un cartel señalizador que indique el tipo de residuo que recoge. Así los residuos, una vez clasificados enviarán a gestores autorizados o donde se prevea su disposición final, evitando transportes innecesarios para que los



residuos sean demasiado heterogéneos o porque contengan materiales no admitidos por el gestor correspondiente.

- Todos los envases que lleven residuos deben estar claramente identificados, indicando en todo momento el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del poseedor y el pictograma de peligro en su caso.
- La zona de almacenamiento para los residuos peligrosos estará suficientemente separada de las de los residuos no peligrosos, evitando de esta manera la contaminación de estos últimos. Se habilitará una zona con solera impermeable y cubierta. Los residuos peligrosos se depositarán sobre contenedores especiales apropiados a su volumen, además de cumplir con la normativa vigente (estanqueidad, protección contra el sol y la lluvia, etiquetados, etc.).
- Materiales pétreos de nivel I. Se almacenarán en la obra. No se necesitan contenedores especiales. Como se ha indicado previamente, se recogerá junto a las zanjas abiertas y se reutilizará en el relleno posterior, siendo retirados diariamente los excesos no utilizables en obra.
- Los residuos no peligrosos se almacenarán en contenedores adecuados, tanto en número como en volumen, evitando en todo caso la sobrecarga de los contenedores por encima de sus capacidades límite.
- El personal de la obra que participa en la gestión de los residuos debe tener una formación suficiente sobre los aspectos administrativos necesarios. El personal dispondrá de la formación necesaria para ser capaz de llenar partes de transferencia de residuos al transportista (apreciar cantidades y características de los residuos), verificar la calificación de los transportistas y supervisar que los residuos no se manipulan de manera que se mezclen con otros que deberían ser depositados en vertederos especiales.
- Semanalmente se realizará un repaso de la obra, en materia de gestión de residuos, verificando las instalaciones y contenedores dispuestos, la correcta clasificación de los mismos y la limpieza general de la obra.

### 6.1 Separación de residuos

Según el Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de las fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:



| Descripción                  | Cantidad (Tn) |
|------------------------------|---------------|
| Hormigón                     | 80            |
| Ladrillos, tejas y cerámicos | 40            |
| Metal                        | 2             |
| Madera                       | 1             |
| Vidreo                       | 1             |
| Plástico                     | 0,5           |
| Papel y cartón               | 0,5           |

**Tabla 3. Separación de RCD generados en la obra**

Se comprueba que es necesaria la clasificación de hormigón, metales, madera, plástico y papel y cartón los que se separarán convenientemente.

## 6.2 6.3 Destino final

De los principales destinos finales previstos son: vertido, valorización, reciclaje, reutilización en obra o envío a un gestor autorizado.

## 7 GESTIÓN DE OBRA

El RD 105/2008, también incluye una serie de obligaciones durante la obra que se consideran

importantes de reseñar en el presente documento, de cara a la dirección facultativa de la obra.

### 7.1 Plan de gestión de residuos

El Artículo 5. Obligaciones del poseedor de residuos de construcción y demolición, indica:

- Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le correspondan en relación con los residuos de construcción y demolición que se produzcan en la obra, en particular las recogidas en el artículo 4.1. y en este artículo. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa, y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.
- El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no los gestione por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o participar en un acuerdo voluntario o convenio.

Por tanto, se deducen las siguientes obligaciones:



- El adjudicatario de la obra presentará un Plan de Gestión de Residuos, que además de contemplar las indicaciones del estudio, estará particularizado para la ejecución real que realizará en la obra
- La Dirección Facultativa revisará y aprobará el plan, incluso cuando se entienda que si durante el transcurso de la obra, es pertinente la modificación y / o ampliación, deberá revisar de forma conveniente.
- La Propiedad aceptará el plan de gestión de residuos.

## 7.2 7.2. Actividades de reutilización y reciclado de RCD en obra

Resulta muy común la trituración de materiales inertes procedentes de demoliciones, para la obtención de áridos reciclados.

El Artículo 9. Obligaciones de los productores de residuos de construcción-demolición, señala: C) Las medidas previstas de separación en origen o reciclaje in situ durante la fase de ejecución de la obra.

Se deduce que las actividades de reutilización y/o reciclado de RCD'S, en concreto la trituración de productos de demolición, requieren realizarse en la misma obra, con lo cual el emplazamiento físico de las instalaciones se consideró zona de obra y quedar así reflejado en los diferentes documentos de obra.

Estos puntos deben quedar claramente definidos en el Plan de Gestión de Residuos de la obra.

## 7.3 7.3. Obligaciones del poseedor

De acuerdo con lo indicado en el artículo 4 del RD, el poseedor de RCD debe:

C) Disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado , en los términos recogidos en este real decreto y, en particular, en el estudio de gestión de residuos de la obra o en las modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

## 8 CONCLUSIONES

Con todo lo descrito en la presente memoria, junto con las especificaciones recogidas en el Pliego, quedan analizados los residuos generados en la ejecución del proyecto por los métodos previstos por el proyectista y definidas las medidas de gestión de estos que se consideran adecuadas.



En el Apéndice 1 se detallan y justifican los residuos generados en la obra, así como su valoración económica.

Si se realizara alguna modificación en alguna de las medidas aquí propuestas, es obligado constatar que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en la obra han sido gestionados convenientemente.

Los residuos peligrosos deben ser gestionados por un gestor autorizado. El listado se puede consultar en la página web de la Consejería de Medio Ambiente y Movilidad, Dirección General de Cambio Climático y Educación Ambiental, Servicio de Residuos.

Los residuos generados en el movimiento de tierras, exceso de las excavaciones, pueden ser utilizados en la regeneración de canteras. En el Apéndice 2 se presentan los listados de las canteras autorizadas en las diferentes islas. Las canteras autorizadas de Mallorca, son publicadas por la Dirección General de Industria, de la Consejería de Comercio, Industria y Energía. Las listas de las canteras de Menorca,

Ibiza y Formentera han sido facilitados por el Punto de Información Ambiental (PIA) de la Consejería de Medio Ambiente y Movilidad, pia@dgqal.caib.es, <http://pia.caib.es>.

El transporte de residuos se realizará por transportistas autorizados, los que se relacionan en el Apéndice II. El listado actualizado puede consultarse en la página web del PIA.

Se reutilizarán en la misma obra todas las tierras procedentes de la excavación.

- El precio de ejecución material calculado para la gestión de residuos asciende a la cantidad de DOSCIENTOS VEINTIOCHO euros con OCHENTA Y SEIS céntimos 228,86 €. (sin IVA)
- El importe final calculado para la gestión de residuos asciende a la cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA Y UN euros con SETENTA Y CINCO céntimos 251,75 €. (con IVA)
- El importe de la fianza asciende a DOSCIENTOS OCHENTA Y SEIS euros con SESETNA Y SIETE céntimos 286,67 € (sin IVA)

|                                         |                 |
|-----------------------------------------|-----------------|
| Presupuesto gestión de residuos         | 228,86 €        |
| I.V.A (10 %)                            | 22,89 €         |
| <b>TOTAL GESTIÓN DE RESIDUOS</b>        | <b>251,75 €</b> |
| <b>TOTAL FIANZA GESTIÓN DE RESIDUOS</b> | <b>286,67 €</b> |







AJUNTAMENT DE COSTITX

Proyecto constructivo de muro de contención en el carrer de Sa Garriga (T.M. Costitx)

## Apéndice nº 1. Residuos de obra

|                                                                                       |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|  |            |
| COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,<br>CANALES Y PUERTOS.<br><b>BALEARES</b>            |            |
| Expediente                                                                            | Fecha      |
| 2020/03349/01                                                                         | 19/10/2020 |
| <b>VISADO</b>                                                                         |            |



| <b>TOTALES</b>                                                                                                          |                 |                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------------------------|
| <b>Clasificación según el Catálogo Europeo de Residuos</b>                                                              |                 |                           |
|                                                                                                                         | Peso (kg)       | Volumen (m <sup>3</sup> ) |
| <b>Residuos de obra</b>                                                                                                 | <b>2.864,49</b> | <b>1,09</b>               |
| 170101 (hormigón)                                                                                                       | 359,73          | 0,18                      |
| 170102 (ladrillos)                                                                                                      | 0,00            | 0,00                      |
| 170107 (mezclas o fracciones separadas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos que NO contienen sustancias | 0,00            | 0,00                      |
| 170203 (plástico)                                                                                                       | 0,00            | 0,00                      |
| 170302 (mezclas bituminosas que no contienen alquitran ni                                                               | 0,00            | 0,00                      |
| 170401 (cobre, bronce, latón)                                                                                           | 0,00            | 0,00                      |
| 170405 (hierro y acero)                                                                                                 | 74,76           | 0,01                      |
| 170411 (Cables que no contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla u otras sustancias peligrosas)                        | 0,00            | 0,00                      |
| 170504 (tierra y piedras que no contienen sustancias peligrosas)                                                        | 2.430,00        | 0,90                      |
| <b>Residuos de embalaje</b>                                                                                             | <b>226,72</b>   | <b>1,05</b>               |
| 150101 (envases de papel y cartón)                                                                                      | 15,00           | 0,01                      |
| 150102 (envases de plástico)                                                                                            | 0,38            | 0,00                      |
| 150103 (envases de madera)                                                                                              | 210,78          | 1,03                      |
| 150104 (envases metálicos)                                                                                              | 0,00            | 0,00                      |
| 150110* (envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas)                          | 0,56            | 0,01                      |



AJUNTAMENT DE COSTITX

Proyecto constructivo de muro de contención en el carrer de Sa Garriga (T.M. Costitx)

## Apéndice nº 2. Ficha calculo residuos

|                                                                                       |                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
|  |                   |
| COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,<br>CANALES Y PUERTOS.<br><b>BALEARES</b>            |                   |
| Expediente                                                                            | Fecha             |
| <b>2020/03349/01</b>                                                                  | <b>19/10/2020</b> |
| <b>VISADO</b>                                                                         |                   |



| Fitxa per al càlcul del volum i caracterització dels residus de construcció i demolició generats a l'obra #                                                                                    |                                                                                       |                  |                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------|
| Projecte:                                                                                                                                                                                      | PROYECTO CONSTRUCTIVO DE MURO DE CONTENCIÓN EN EL CARRER DE SA GARRIGA (T.M. COSTITX) |                  |                 |
| Emplaçament:                                                                                                                                                                                   | Carrer de sa Garriga                                                                  | Municipi:        | T.M Costitx CP: |
| Promotor:                                                                                                                                                                                      | Ajuntament de Costitx                                                                 | CIF:             |                 |
| # D'acord amb el Pla Director de Gestió de Residus de Construcció, Demolició, Voluminosos i Pneumàtics fora d'Us (BOIB Núm.141 23-11-2002)                                                     |                                                                                       |                  |                 |
| <b>ÍNDEX:</b>                                                                                                                                                                                  |                                                                                       |                  |                 |
| <b>1 Avaluació del volum i característiques dels residus procedents de DEMOLICIÓ</b>                                                                                                           |                                                                                       |                  |                 |
| <input type="checkbox"/> 1.A Edifici d'habitatges d'obra de fàbrica:                                                                                                                           |                                                                                       |                  |                 |
| <input type="checkbox"/> 1.B Edifici d'habitatges d'estructura de formigó convencional:                                                                                                        |                                                                                       |                  |                 |
| <input type="checkbox"/> 1.C Edifici industrial d'obra de fàbrica                                                                                                                              |                                                                                       |                  |                 |
| <input type="checkbox"/> 1.D Altres tipologies                                                                                                                                                 |                                                                                       |                  |                 |
| <b>2 Avaluació del volum i característiques dels residus de CONSTRUCCIÓ</b>                                                                                                                    |                                                                                       |                  |                 |
| <input type="checkbox"/> 2.A Residus de Construcció procedents de REFORMES:                                                                                                                    |                                                                                       |                  |                 |
| <input type="checkbox"/> 2.B Residus de Construcció procedents d'OBRA NOVA:                                                                                                                    |                                                                                       |                  |                 |
| <b>GESTIÓ Residus de Construcció i Demolició:</b><br>- S'han de destinar a les PLANTES DE TRACTAMENT DE MAC INSULAR SL<br>(Empresa concessionària Consell de Mallorca)                         |                                                                                       |                  |                 |
| -----                                                                                                                                                                                          |                                                                                       |                  |                 |
| <b>3 Avaluació dels residus d'EXCAVACIÓ</b>                                                                                                                                                    |                                                                                       |                  |                 |
| <input type="checkbox"/> 3. Avaluació dels residus d'EXCAVACIÓ:                                                                                                                                |                                                                                       |                  |                 |
| <b>GESTIÓ Residus d'excavació:</b><br>- De les terres i desmunts (no contaminats) procedents d'excavació destinats directament a la restauració de PEDRERES ( amb Pla de restauració aprovat ) |                                                                                       |                  |                 |
| Autor del projecte:                                                                                                                                                                            | Andrés Torres Padrosa                                                                 | Núm. col·legiat: | 19851 Firma:    |

**1 Avaluació del volum i característiques dels residus procedents de DEMOLICIÓ****1 A Edifici d'habitatges d'obra de fàbrica:**

|                      |          |
|----------------------|----------|
| m <sup>2</sup>       |          |
| construïts a demolir | <b>0</b> |

| Código        | Residus           | I. Volum<br>(m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ) | I. Pes<br>(t/m <sup>2</sup> ) | Volum<br>(m <sup>3</sup> ) | Pes<br>(t) |
|---------------|-------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------|----------------------------|------------|
| MAM/304/2002  |                   |                                               |                               |                            |            |
| 170102/170103 | Obra de fàbrica   | 0,5120                                        | 0,5420                        | 2,56                       | 2,71       |
| 170101        | Formigó i morters | 0,0620                                        | 0,0840                        | 0,00                       | 0,00       |
| 010408        | Petris            | 0,0820                                        | 0,0520                        | 0,00                       | 0,00       |
| 170406        | Metalls           | 0,0009                                        | 0,0040                        | 0,00                       | 0,00       |
| 170201        | Fustes            | 0,0663                                        | 0,0230                        | 0,00                       | 0,00       |
| 170202        | Vidres            | 0,0004                                        | 0,0006                        | 0,00                       | 0,00       |
| 170203        | Plàstics          | 0,0004                                        | 0,0004                        | 0,00                       | 0,00       |
| 170302        | Betums            | -                                             | -                             | -                          | -          |
|               | Altres            | 0,0080                                        | 0,0040                        | 0,00                       | 0,00       |
|               | <b>TOTAL:</b>     | 0,7320                                        | 0,7100                        | 2,56                       | 2,71       |

Observacions:

**1 B Edifici d'habitatges d'estructura de formigó:**

|                      |          |
|----------------------|----------|
| m <sup>2</sup>       |          |
| construïts a demolir | <b>0</b> |

| Código        | Residus           | I. Volum<br>(m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ) | I. Pes<br>(t/m <sup>2</sup> ) | Volum<br>(m <sup>3</sup> ) | Pes<br>(t) |
|---------------|-------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------|----------------------------|------------|
| MAM/304/2002  |                   |                                               |                               |                            |            |
| 170102/170103 | Obra de fàbrica   | 0,3825                                        | 0,3380                        | 0,00                       | 0,00       |
| 170101        | Formigó i morters | 0,5253                                        | 0,7110                        | 0,00                       | 0,00       |
| 010408        | Petris            | 0,0347                                        | 0,0510                        | 0,00                       | 0,00       |
| 170406        | Metalls           | 0,0036                                        | 0,0160                        | 0,00                       | 0,00       |
| 170201        | Fustes            | 0,0047                                        | 0,0017                        | 0,00                       | 0,00       |
| 170202        | Vidres            | 0,0010                                        | 0,0016                        | 0,00                       | 0,00       |
| 170203        | Plàstics          | 0,0007                                        | 0,0008                        | 0,00                       | 0,00       |
| 170302        | Betums            | 0,0012                                        | 0,0009                        | 0,00                       | 0,00       |
|               | Altres            | 0,0153                                        | 0,0090                        | 0,00                       | 0,00       |
|               | <b>TOTAL:</b>     | 0,9690                                        | 1,1300                        | 0,00                       | 0,00       |

Observacions:

**1 C Edifici industrial d'obra de fàbrica**

|                      |          |
|----------------------|----------|
| m <sup>2</sup>       |          |
| construïts a demolir | <b>0</b> |

| Código        | Residus           | I. Volum<br>(m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ) | I. Pes<br>(t/m <sup>2</sup> ) | Volum<br>(m <sup>3</sup> ) | Pes<br>(t) |
|---------------|-------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------|----------------------------|------------|
| MAM/304/2002  |                   |                                               |                               |                            |            |
| 170102/170103 | Obra de fàbrica   | 0,5270                                        | 0,5580                        | 0,00                       | 0,00       |
| 170101        | Formigó i morters | 0,2550                                        | 0,3450                        | 0,00                       | 0,00       |
| 010408        | Petris            | 0,0240                                        | 0,0350                        | 0,00                       | 0,00       |
| 170406        | Metalls           | 0,0017                                        | 0,0078                        | 0,00                       | 0,00       |
| 170201        | Fustes            | 0,0644                                        | 0,0230                        | 0,00                       | 0,00       |
| 170202        | Vidres            | 0,0005                                        | 0,0008                        | 0,00                       | 0,00       |
| 170203        | Plàstics          | 0,0004                                        | 0,0004                        | 0,00                       | 0,00       |
| 170302        | Betums            | -                                             | -                             | -                          | -          |
|               | Altres            | 0,0010                                        | 0,0060                        | 0,00                       | 0,00       |
|               | <b>TOTAL:</b>     | 0,8740                                        | 0,9760                        | 0,00                       | 0,00       |

Observacions:

**1 D Altres tipologies:**

|                      |  |
|----------------------|--|
| m <sup>2</sup>       |  |
| construïts a demolir |  |

Justificació càlcul:

Els valors de la densitat, referida a la quantitat de massa per m<sup>3</sup>, són agafats per aquells característics del material associat.

| Código | Residus       | Volum<br>(m <sup>3</sup> ) | Pes<br>(t) |
|--------|---------------|----------------------------|------------|
|        |               |                            |            |
|        | Petris        | 0,00                       | 0,00       |
| 170302 | Formigó       | 0,00                       | 0,00       |
| 170302 | Asfalt        | 0,00                       | 0,00       |
|        | <b>TOTAL:</b> | 0,000                      | 0,000      |

Observacions:

S'estima que la densitat del paviment asfàltic existent a la zona de demolició és de 1800Kg/m<sup>3</sup>, i un coef de esponjament 1,20.

**2 Avaluació del volum i característiques dels residus de CONSTRUCCIÓ****2 A****Residus de Construcció procedents de REFORMES:**

Tipologia de la construcció a reformar:

- ☐ Habitatge  
☐ Local comercial  
☐ Indústria  
☐ Altres:...

| m <sup>2</sup>          |          |
|-------------------------|----------|
| construïts de reformes: | <b>0</b> |
| Habitatge               | 0        |
| Local Comercial         | 0        |
| Indústria               | 0        |
| Altres (*)              | 0        |

(\*) requereix introduir els índexs en la fulla índexs

| Código        | Residus           | I. Volum<br>(m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ) | I. Pes<br>(t/m <sup>2</sup> ) | Volum<br>(m <sup>3</sup> ) | Pes<br>(t)  |
|---------------|-------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------|----------------------------|-------------|
| MAM/304/2002  |                   |                                               |                               |                            |             |
| 170102/170103 | Obra de fàbrica   | 0,0175                                        | 0,0150                        | 0,00                       | 0,00        |
| 170101        | Formigó i morters | 0,0244                                        | 0,0320                        | 0,00                       | 0,00        |
| 010408        | Petris            | 0,0018                                        | 0,0020                        | 0,00                       | 0,00        |
| 170406        | Metalls           | 0,0640                                        | 0,0179                        | 0,00                       | 0,00        |
|               | Embalatges        | 0,0714                                        | 0,0200                        | 0,00                       | 0,00        |
|               | Altres            | 0,0013                                        | 0,0010                        | 0,00                       | 0,00        |
| <b>TOTAL:</b> |                   | <b>0,1804</b>                                 | <b>0,0879</b>                 | <b>0,00</b>                | <b>0,00</b> |

Observacions:

**2 B****Residus de Construcció procedents d'OBRA NOVA:**

Tipologia de l'edifici a construir:

- ☐ Habitatge  
☐ Local comercial  
☐ Indústria  
☐ Altres: MURO HORMIGÓN

| m <sup>2</sup>         |          |
|------------------------|----------|
| construïts d'obra nova | <b>0</b> |
| Habitatge              | 0        |
| Local Comercial        | 0        |
| Indústria              | 0        |
| Altres (*)             | 0        |

(\*) requereix introduir els índexs en la fulla índexs

| Código        | Residus           | I. Volum<br>(m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ) | I. Pes<br>(t/m <sup>2</sup> ) | Volum<br>(m <sup>3</sup> ) | Pes<br>(t)  |
|---------------|-------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------|----------------------------|-------------|
| MAM/304/2002  |                   |                                               |                               |                            |             |
| 170102/170103 | Obra de fàbrica   | 0,0175                                        | 0,0150                        | 0,00                       | 0,00        |
| 170101        | Formigó i morters | 0,0244                                        | 0,0320                        | 0,18                       | 0,36        |
| 010408        | Petris            | 0,0018                                        | 0,0020                        | 0,00                       | 0,00        |
|               | Embalatges        | 0,0714                                        | 0,0200                        | 1,05                       | 0,23        |
|               | Altres            | 0,0013                                        | 0,0010                        | 0,01                       | 0,07        |
| <b>TOTAL:</b> |                   | <b>0,1164</b>                                 | <b>0,0700</b>                 | <b>1,24</b>                | <b>0,66</b> |

Observacions:





|                                                                                         |                                        |                   |                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------|---------------------|
| <b>Gestió Residus de Construcció - demolició:</b>                                       |                                        |                   |                     |
| - S'han de destinar a les PLANTES DE TRACTAMENT DE MAC INSULAR SL                       |                                        |                   |                     |
| (Empresa concessionària Consell de Mallorca)                                            |                                        |                   |                     |
| <b>- Avaluació del volum i característiques dels residus de construcció i demolició</b> |                                        |                   |                     |
| 1                                                                                       | <b>-RESIDUS DE DEMOLICIÓ</b>           | Volum real total: | 2,56 m <sup>3</sup> |
|                                                                                         |                                        | Pes total:        | 2,71 t              |
| 2                                                                                       | <b>-RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ</b>         | Volum real total: | 1,24 m <sup>3</sup> |
|                                                                                         |                                        | Pes total:        | 0,66 t              |
| 2                                                                                       | <b>-RESIDUS DE EXCAVACIÓ</b>           | Volum real total: | 0,00 m <sup>3</sup> |
|                                                                                         |                                        | Pes total:        | 0,00 t              |
| <b>- Mesures de reciclatge in situ durant l'execució de l'obra:</b>                     |                                        |                   |                     |
| <hr/>                                                                                   |                                        |                   |                     |
| <hr/>                                                                                   |                                        |                   |                     |
| - <input type="text"/> t                                                                |                                        |                   |                     |
| <b>TOTAL*:</b>                                                                          |                                        |                   | <b>3,37 t</b>       |
| <b>Fiança:</b>                                                                          | 125% x TOTAL* x 67,98 €/t (any 2020)** |                   | <b>286,07 €</b>     |
| * Per calcular la fiança                                                                |                                        |                   |                     |
| **Tarifa anual. Densitat: 0,8 t/m <sup>3</sup>                                          |                                        |                   |                     |
| <b>- Mesures de separació en origen durant l'execució de l'obra:</b>                    |                                        |                   |                     |
| <hr/>                                                                                   |                                        |                   |                     |
| <hr/>                                                                                   |                                        |                   |                     |
| <hr/>                                                                                   |                                        |                   |                     |



**3 Avaluació dels residus d'EXCAVACIÓ****3****Avaluació residus d'EXCAVACIÓ:**

m3

excavats

**150,48**

| Materials:                | Kg/m <sup>3</sup> RESIDU REAL |                   |               |
|---------------------------|-------------------------------|-------------------|---------------|
|                           | (Kg/m3)                       | (m <sup>3</sup> ) | (t)           |
| <b>Terrenys naturals:</b> | Grava i sorra compactada      | 2,00              | 0,00          |
|                           | Grava i sorra solta           | 1,70              | 0,00          |
|                           | Argiles                       | 2,10              | 0,00          |
|                           | Altres                        | 1,80              | 0,00          |
| <b>Reblerts:</b>          | Terra vegetal                 | 1,70              | 0,00          |
|                           | Terraplè                      | 1,70              | 150,48        |
|                           | Pedraplè                      | 1,80              | 0,00          |
|                           | Altres                        | 1,80              | 0,00          |
|                           | <b>TOTAL:</b>                 | <b>150,48</b>     | <b>255,82</b> |

\* Coeficiente de esponjamiento 1,20

**GESTIÓ Residus d'excavació:**

- De les terres i desmunts (no contaminats) procedents d'excavació destinats directament a la restauració de PEDRERES (amb Pla de restauració aprovat)

**3****-RESIDUS D'EXCAVACIÓ:**

Volum real total:

150,48 m<sup>3</sup>

Pes total:

255,82 t

- Observacions (reutilitzar a la pròpia obra, altres usos,...)

|                                                 |        |    |
|-------------------------------------------------|--------|----|
|                                                 | 0,00   | M3 |
|                                                 | 0,00   | M3 |
| MATERIAL UTILITAT EN REGULARITZACIÓ D'ESPLANADA | 150,48 | M3 |
| TOTAL                                           | 255,82 | t  |

**TOTAL:**

0,00 t

Notes: -D'acord al PDSGRCDVPFUM ( BOIB Num, 141 23-11-2002):

- \* Per destinar terres i desmunts (no contaminats) directament a la restauració de pedreres, per decisió del promotor i/o constructor, s'ha d'autoritzar per la direcció tècnica de l'obra
- \* Ha d'estar previst al projecte d'obra o per decisió del seu director. S'ha de realitzar la conseqüent comunicació al Consell de Mallorca



AJUNTAMENT DE COSTITX

Proyecto constructivo de muro de contención en el carrer de Sa Garriga (T.M. Costitx)

## Anejo nº 7. PLAN DE OBRA

|                                                                                       |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|  |            |
| COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,<br>CANALES Y PUERTOS.<br><b>BALEARES</b>            |            |
| Expediente                                                                            | Fecha      |
| 2020/03349/01                                                                         | 19/10/2020 |
| <b>VISADO</b>                                                                         |            |



| PLAN DE OBRA CONSTRUCCIÓN MURO DE CONTENCIÓN<br>CARRER DE SA GARRIGA, T.M. COSTITX. 2020 |         |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |
|------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--|---|--|---|--|---|--|---|--|---|
|                                                                                          | Semanas |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |
|                                                                                          | 1       |  | 2 |  | 3 |  | 6 |  | 7 |  | 8 |
| Demoliciones y movimientos de tierras                                                    |         |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |
| Muros de contención                                                                      |         |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |
| Revestimiento de Piedra                                                                  |         |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |
| Señalización y defensa                                                                   |         |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |
| Control de calidad                                                                       |         |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |
| Seguridad y salud                                                                        |         |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |

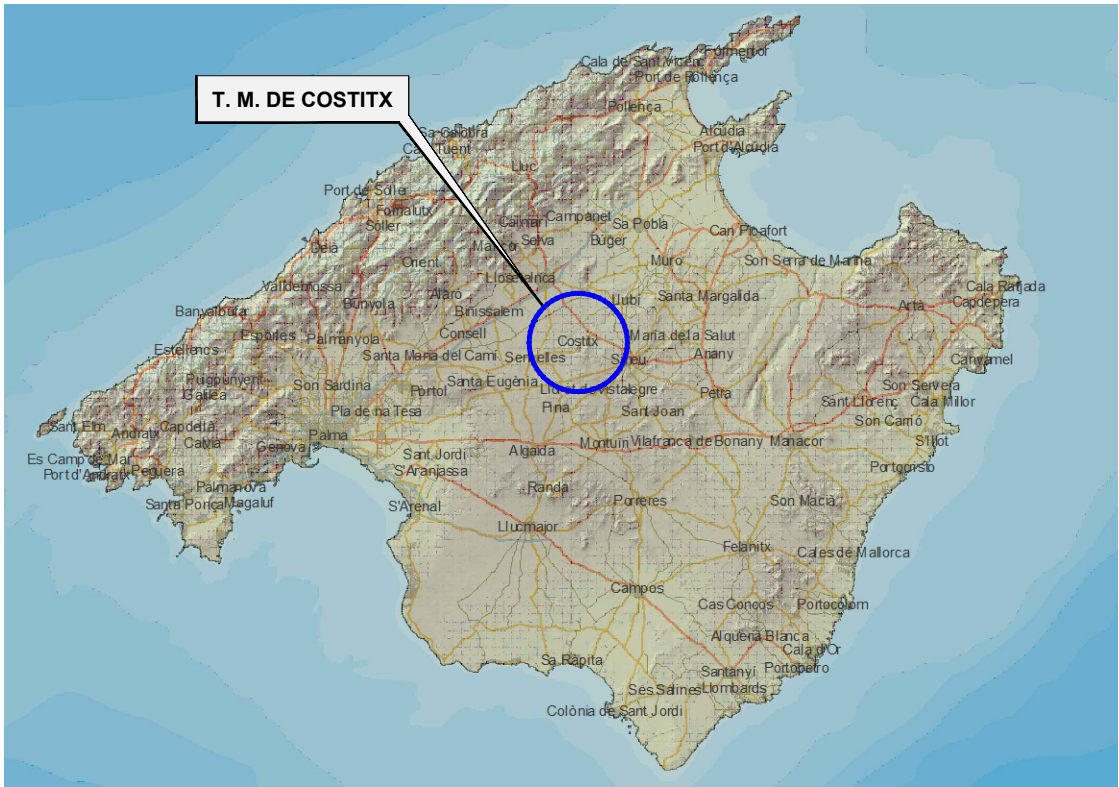
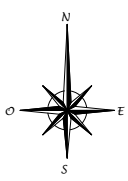


AJUNTAMENT DE COSTITX

Proyecto constructivo de muro de contención en el carrer de Sa Garriga (T.M. Costitx)

## DOCUMENTO Nº 2. PLANOS





**SITUACIÓN**  
ESCALA 1:4000



**EMPLAZAMIENTO**  
ESCALA 1:500

**ÍNDICE DE PLANOS:**

1. SITUACIÓN
2. MURO. DEFINICIÓN GEOMÉTRICA
3. MURO. SECCIÓN ARMADURAS



TÍTULO DEL PROYECTO:  
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE MURO DE CONTENCIÓN  
EN EL CARRER DE SA GARRIGA. (T.M. COSTITX)

ESCALA ORIGINAL A3:  
1:4000 / 1:500  
NUMÉRICA

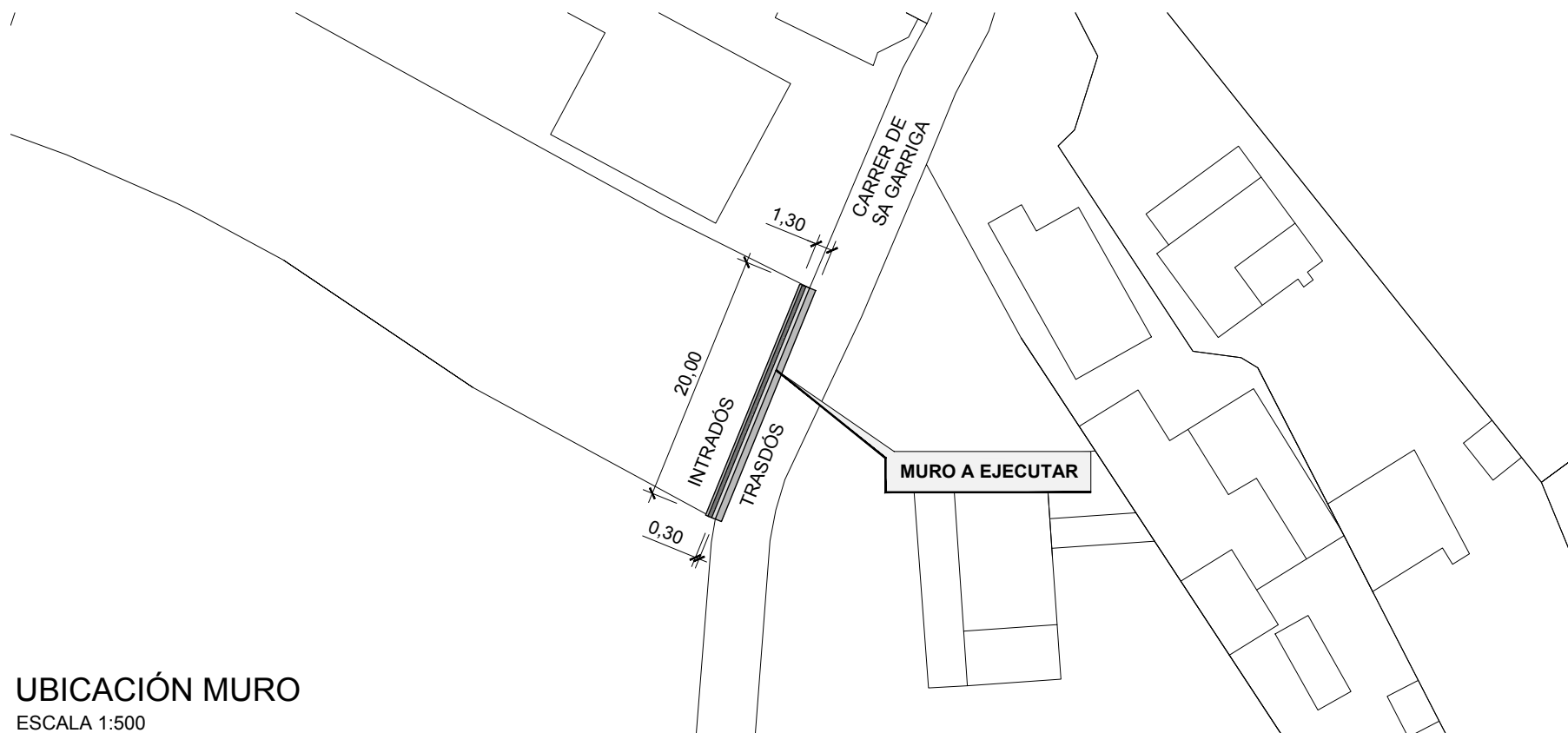
FECHA:  
OCTUBRE 2020

Nº DE PLANO: 1  
HOJA 1 DE 1

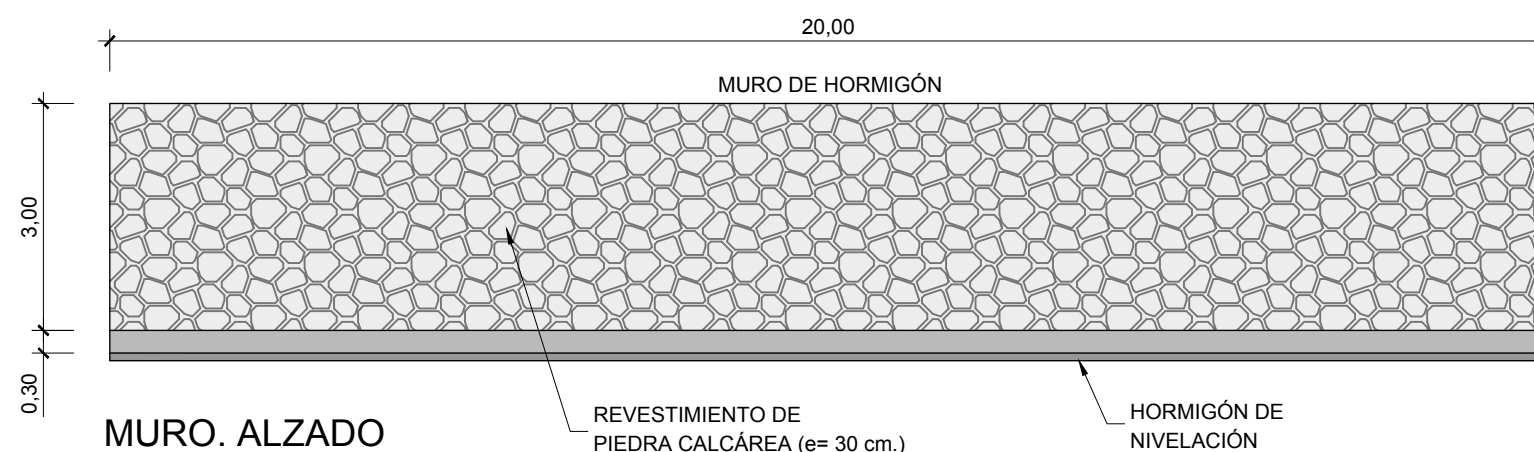
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,  
CANALES Y PUERTOS.  
**BALEARES**

|                                    |            |
|------------------------------------|------------|
| Expediente:                        | Fecha:     |
| TÍTULO DEL PLANO:<br>2020/03349/01 | 19/10/2020 |
| SITUACIÓN<br><b>VISADO</b>         |            |

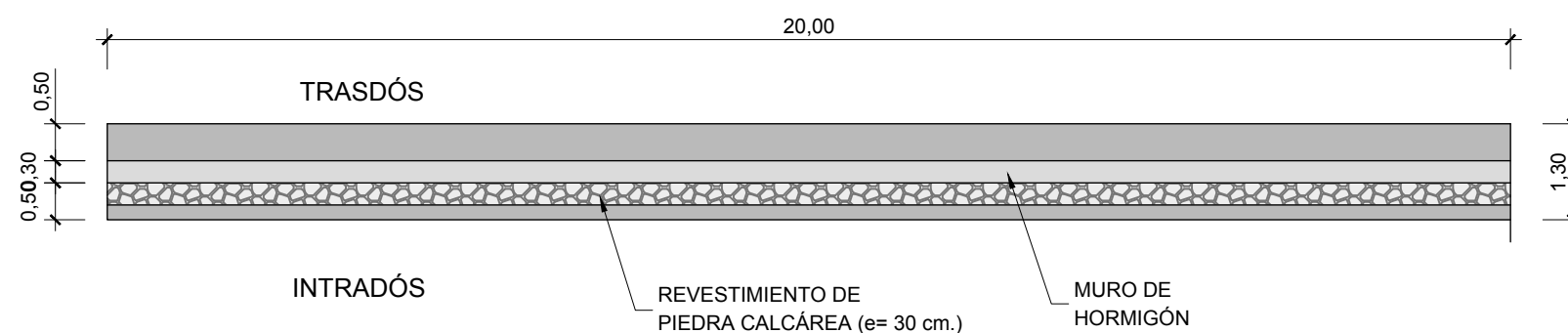




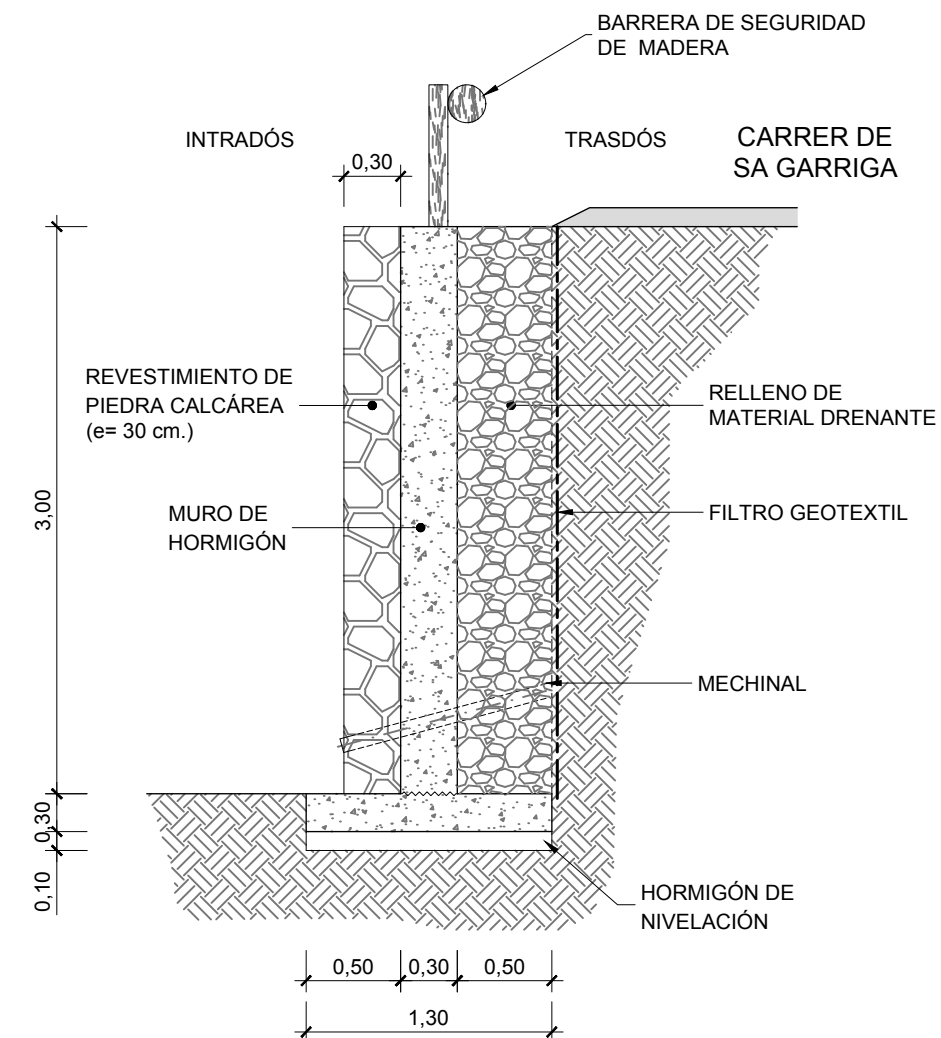
UBICACIÓN MURO  
ESCALA 1:500



MURO. ALZADO  
ESCALA 1:100

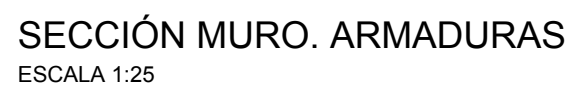


MURO. PLANTA  
ESCALA 1:100



MURO. SECCIÓN  
ESCALA 1:40

| MURO DE CONTENCIÓN                                  |
|-----------------------------------------------------|
| MATERIALES                                          |
| HORMIGÓN HA-30                                      |
| ACERO EN BARRAS CORRUGADAS TIPO B500S               |
| ENCOFRADO                                           |
| HORMIGÓN DE NIVELACIÓN HL-150                       |
| FILTRO GEOTÉXTIL ENTRE TERRENO Y MATERIAL FILTRANTE |
| MECHINAL DE 75 mm. DE DIÁMETRO                      |
| REVESTIMIENTO DE PIEDRA CALCÁREA                    |



ESTRATO DE GRAVAS  
NORMA: EHE-98-CTE (ESPAÑA)  
HORMIGÓN: HA-30, CONTROL ESTADÍSTICO  
ACERO DE BARRAS: B 500 S, CONTROL NORMAL  
TIPO DE AMBIENTE: CLASE IIA  
RECUBRIMIENTO EN EL INTRADÓS DEL MURO: 3.0 cm.  
RECUBRIMIENTO EN EL TRASDÓS DEL MURO: 3.0 cm.  
RECUBRIMIENTO SUPERIOR DE LA CIMENTACIÓN: 5.0 cm.  
RECUBRIMIENTO INFERIOR DE LA CIMENTACIÓN: 5.0 cm.  
RECUBRIMIENTO LATERAL DE LA CIMENTACIÓN: 7.0 cm.  
TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO: 30 mm.





AJUNTAMENT DE COSTITX

Proyecto constructivo de muro de contención en el carrer de Sa Garriga (T.M. Costitx)

## DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

|                                                                                       |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|  |            |
| COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,<br>CANALES Y PUERTOS.<br><b>BALEARES</b>            |            |
| Expediente                                                                            | Fecha      |
| 2020/03349/01                                                                         | 19/10/2020 |
| <b>VISADO</b>                                                                         |            |

**TABLA DE CONTENIDO**

|                                                                                                          |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Tabla de contenido .....</b>                                                                          | <b>1</b>  |
| <b>PARTE 0.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS .....</b>                                                          | <b>5</b>  |
| <b>PARTE 1ª.- INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES.....</b>                                                      | <b>6</b>  |
| <b>Artículo 100.- DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN .....</b>                                            | <b>6</b>  |
| 100.1.- DEFINICIÓN .....                                                                                 | 6         |
| 100.2.- ÁMBITO DE APLICACIÓN .....                                                                       | 6         |
| 100.3.- NORMAS ADMINISTRATIVAS DE CARÁCTER GENERAL .....                                                 | 7         |
| <b>Artículo 101.- DISPOSICIONES GENERALES.....</b>                                                       | <b>26</b> |
| 101.2.- DIRECCIÓN DE LAS OBRAS. ....                                                                     | 26        |
| 101.3.- FUNCIONES DEL DIRECTOR. ....                                                                     | 26        |
| 101.4.- PERSONAL DEL CONTRATISTA.....                                                                    | 27        |
| 101.6.- LIBRO DE INCIDENCIAS.....                                                                        | 27        |
| 101.7.- OTRAS DISPOSICIONES APLICABLES.....                                                              | 28        |
| <b>Artículo 103.- INICIACIÓN DE LAS OBRAS.....</b>                                                       | <b>31</b> |
| <b>Artículo 104.- DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS.....</b>                                             | <b>31</b> |
| <b>Artículo 105.- RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA .....</b>                                 | <b>31</b> |
| 105.1.- PROTECCIÓN DEL ARBOLADO EXISTENTE.....                                                           | 31        |
| 105.2.- HALLAZGOS HISTÓRICOS Y PREVENCIÓN DE DAÑOS A ELEMENTOS DE PATRIMONIO<br>HISTÓRICO CULTURAL ..... | 32        |
| <b>Artículo 106.- MEDICIÓN Y ABONO .....</b>                                                             | <b>32</b> |
| <b>Artículo 107.-RECEPCIÓN y LIQUIDACIÓN .....</b>                                                       | <b>32</b> |
| 107.1.- PERÍODO DE GARANTÍA: RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA .....                                       | 32        |
| <b>Artículo 108.-TRABAJOS NOCTURNOS Y FESTIVOS .....</b>                                                 | <b>34</b> |
| 108.1.- TRABAJOS NOCTURNOS Y FESTIVOS.-.....                                                             | 34        |
| <b>PARTE 2ª.- MATERIALES BÁSICOS.....</b>                                                                | <b>35</b> |
| <b>CAPÍTULO I.-CONGLOMERANTES.....</b>                                                                   | <b>35</b> |
| Artículo 202.- CEMENTOS.....                                                                             | 35        |
| <b>CAPÍTULO II.- LIGANTES BITUMINOSOS .....</b>                                                          | <b>35</b> |
| Artículo 211.- BETUNES ASFÁLTICOS.....                                                                   | 35        |
| Artículo 212.- BETUNES MODIFICADOS CON POLÍMEROS.....                                                    | 35        |
| Artículo 214.- EMULSIONES BITUMINOSAS .....                                                              | 35        |
| <b>CAPÍTULO III.- MATERIALES BASICOS.....</b>                                                            | <b>36</b> |
| Artículo 240.- BARRAS CORRUGADAS HORMIGÓN ESTRUCTURAL .....                                              | 36        |
| Artículo 280.- AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES .....                                             | 37        |
| Artículo 283.- PLASTIFICANTES A EMPLEAR EN HORMIGONES .....                                              | 38        |
| Artículo 286.- MADERA .....                                                                              | 41        |
| Artículo 290.- GEOTEXTILES .....                                                                         | 44        |
| Artículo 292.- ÁRIDOS PARA HORMIGONES.....                                                               | 44        |



|                                                                                                |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>PARTE 3ª.- EXPLANACIONES.....</b>                                                           | <b>47</b> |
| <b>CAPÍTULO I.- TRABAJOS PRELIMINARES.....</b>                                                 | <b>47</b> |
| Artículo 300.- DESBROCE DEL TERRENO .....                                                      | 47        |
| Artículo 301.- DEMOLICIONES.....                                                               | 50        |
| <b>CAPÍTULO II.- EXCAVACIONES .....</b>                                                        | <b>54</b> |
| Artículo 321.- EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS .....                                              | 54        |
| <b>CAPÍTULO III.- RELLENOS.....</b>                                                            | <b>56</b> |
| Artículo 330.-TERRAPLENES .....                                                                | 56        |
| Artículo 332.- RELLENOS LOCALIZADOS .....                                                      | 56        |
| <b>PARTE 4ª DRENAJE .....</b>                                                                  | <b>57</b> |
| <b>CAPÍTULO I.- TUBOS, ARQUETAS Y SUMIDERO.....</b>                                            | <b>57</b> |
| Artículo 410.- ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO .....                                              | 57        |
| Artículo 411.- IMBORNALES Y SUMIDEROS.....                                                     | 59        |
| Artículo 413.- TUBOS DE HORMIGÓN .....                                                         | 59        |
| Artículo 414.- TUBOS DE PVC .....                                                              | 61        |
| <b>PARTE 6ª PUENTES Y OTRAS ESTRUCTURAS .....</b>                                              | <b>62</b> |
| <b>CAPÍTULO I.- COMPONENTES .....</b>                                                          | <b>62</b> |
| Artículo 600.- ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGON ARMADO.....                                     | 62        |
| Artículo 610.- HORMIGONES.....                                                                 | 64        |
| Artículo 611.- MORTEROS DE CEMENTO .....                                                       | 65        |
| Artículo 614.- VIGAS PREFABRICADAS DE HORMIGON ARMADO O PRETENSADO .....                       | 67        |
| Artículo 630.- OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO .....                                        | 68        |
| Artículo 680.- ENCOFRADOS Y MOLDES.....                                                        | 69        |
| Artículo 681.- PUNTALES y CIMBRAS .....                                                        | 74        |
| <b>CAPÍTULO III.- ESTRUCTURAS METÁLICAS .....</b>                                              | <b>78</b> |
| Artículo 640.- ESTRUCTURAS DE ACERO .....                                                      | 78        |
| <b>CAPÍTULO VII.- OBRAS VARIAS .....</b>                                                       | <b>79</b> |
| Artículo 690.- IMPERMEABILIZACION DE PARAMENTOS.....                                           | 79        |
| Artículo 692.- APOYOS DE MATERIAL ELASTOMERICO .....                                           | 79        |
| Artículo 694.- JUNTAS DE TABLERO .....                                                         | 80        |
| Artículo 695.- PRUEBAS DE CARGA .....                                                          | 80        |
| <b>CAPÍTULO V.- REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL.....</b>                                            | <b>84</b> |
| Artículo 632.- SANEAMIENTO Y PICADO DEL HORMIGÓN DEGRADADO.....                                | 84        |
| Artículo 633.- PROTECCIÓN DE LAS ARMADURAS .....                                               | 85        |
| Artículo 634.- RECONSTRUCCIÓN GEOMÉTRICA MORTERO ESTRUCTURAL .....                             | 86        |
| <b>PARTE 7ª ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y ALUMBRADO.....</b>                       | <b>88</b> |
| Artículo 700.- MARCAS VIALES.....                                                              | 88        |
| Artículo 701.- SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES .....           | 88        |
| Artículo 702.- CAPTAFAROS RETRORREFLECTANTES DE UTILIZACIÓN EN SEÑALIZACIÓN<br>HORIZONTAL..... | 89        |
| Artículo 703.- ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORREFLECTANTES.....                               | 98        |
| Artículo 704.- BARRERAS DE SEGURIDAD .....                                                     |           |



|                                           |            |
|-------------------------------------------|------------|
| Artículo 720.-SEÑALIZACIÓN DE OBRA .....  | 109        |
| Artículo 721.- PANTALLAS ANTIRRUIDO ..... | 110        |
| <b>PARTE 8ª. VARIOS.....</b>              | <b>111</b> |
| <b>CAPÍTULO I.- INSTALACIONES.....</b>    | <b>111</b> |
| Artículo 825.- ILUMINACIÓN .....          | 111        |



# PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

## PARTE 0.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras se describen con detalle en el Documento nº1 Memoria del presente proyecto.

El objeto del presente proyecto es definir y valorar las obras necesarias para el PROYECTO CONSTRUCTIVO DE MURO DE CONTENCIÓN EN EL CARRER DE SA GARRIGA (T.M. COSTITX). Para ello se desbrozará la maleza existente, excavará el terreno y se ejecutará un nuevo muro de hormigón armado revestido de piedra caliza.



## **PARTE 1ª.- INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES**

### **ARTÍCULO 100.- DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN**

#### **100.1.- DEFINICIÓN**

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas constituye el conjunto de especificaciones, prescripciones, criterios y normas que, junto con las establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes PG-3/75 de la Dirección General de Carreteras y caminos Vecinales, aprobado por la OM de 6 de Febrero de 1976, y lo que está señalado en los Planos, definen todos los requisitos técnicos de las obras que son objeto del PROYECTO CONSTRUCTIVO DE MURO DE CONTENCIÓN EN EL CARRER DE SA GARRIGA (T.M. COSTITX).

Es de aplicación para la ejecución de las obras incluidas en este proyecto, el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PPTG) aprobado por Orden Ministerial de seis de febrero de 1976, PG3 / 75 (02/06/1976), o cualquier actualización o modificación posterior hasta la fecha de proyecto. Las normas de este Pliego de prescripciones técnicas particulares (PPTP) prevalecerán, en su caso, sobre las del General.

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se ha estructurado de la misma manera, que el Pliego General y, por tanto, si no figurase referencia a determinados artículos, se entenderá que se mantienen las prescripciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales.

Es legal a todos los efectos para O.M. de 2-VII-76, la publicación de este Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, editadas por el Servicio de Publicaciones de la Dirección General de Carreteras.

El conjunto de ambos Pliegos contiene además, la descripción general de las obras, las condiciones que deben cumplir los materiales, las instrucciones para la ejecución, medición y abono de las unidades de obra y son la norma guía que deben seguir el Contratista y Director de la Obra.

Igualmente, son de aplicación las O.M. de 21 de enero de 1988, de 8 de mayo de 1989 y de 28 de septiembre de 1989 sobre modificación de determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes.

#### **100.2.- ÁMBITO DE APLICACIÓN**

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas, será de aplicación a la construcción, control, dirección e inspección de las obras correspondientes al PROYECTO CONSTRUCTIVO DE MURO DE CONTENCIÓN EN EL CARRER DE SA GARRIGA (T.M. COSTITX)



Además, el mismo prevalecerá en todo caso sobre el PG-3 y P-4 y de no figurar contenido o referencias concretas en determinados artículos, se tendrá que entender que son válidas íntegramente.

### **100.3.- NORMAS ADMINISTRATIVAS DE CARÁCTER GENERAL**

#### **Normas de carácter general**

Será de obligado cumplimiento todo el establecido en la Normativa Legal sobre Contratos con el Estado. En consecuencia serán de aplicación las disposiciones que, sin carácter limitador, se indican a continuación:

- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, mediante el que se aprueba lo Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (BOE del 26 de octubre de 2001). El RD 817/2009, de 8 de mayo (BOE del 15 de mayo de 2009), deroga los artículos 79, 114 al 117 y los anexos VII, VIII y IX y modifica el artículo 179.1. Corrección de errores BOE del 19 de diciembre de 2001 y del 8 de febrero de 2002.
- Decreto 3854/70, de 31 de diciembre, mediante el que se aprueba lo Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado (BOE del 16 de febrero de 1971).
- LEY 5/1990, de 24 de mayo, de carreteras de la Comunidad Autónoma de las Islas Baleares. ( BOCAIB n.º 77 de 26/06/1990)
- Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, mediante el que se aprueba lo Reglamento General de Carreteras (BOE del 23). Modificado mediante el Real Decreto 1911/1997, de 19 de diciembre, (BOE del 10 de enero de 1998), mediante el Real Decreto 597/1999, de 16 de abril (BOE del 29 de abril de 1999) y mediante el Real Decreto 114/2001, de 9 de febrero (BOE del 21 de febrero de 2001). La Orden Ministerial de 16 de diciembre de 1997 del Ministerio de Fomento desarrolla algunos de sus artículos.
- Ley 12/1998, de 21 de diciembre, del Patrimonio Histórico de las Islas Baleares ( BOIB n.º 165 de 29 de Diciembre de 1998) y (BOE n.º 31 de 05 de Febrero de 1999).
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, mediante el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción (BOE de 25 de octubre). Modificado mediante el Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo (BOE de 29 de mayo).
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental (BOE del 11 de diciembre de 2013).





- Ley 12/2016, de 17 de agosto, de evaluación ambiental de las Islas Baleares (BOIB n.º 106 de 20 de Agosto de 2016) y (BOE n.º 225 de 17 de Septiembre de 2016).
- "Prescripciones técnicas para la obtención de cartografía a emplear en proyectos de la Dirección General de Carreteras", publicadas el 12 de marzo de 1991
- La Orden de Servicio del Periodo de Garantía del 16/03/2017

### **Prescripciones técnicas generales**

Serán de aplicación, en su caso, como supletorias y complementarias de las contenidas en este Pliego las disposiciones que a continuación se relacionan, siempre y cuando no modifiquen ni se opongan al que en él se especifica.

Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes PG-3/75, aprobado por O.M. de 6 de febrero de 1976 y Orden Ministerial de 21 de enero de 1988 sobre modificación de determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3/75) para Obras de Carreteras y Puentes.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75) fue aprobado por Orden Ministerial de 6 de febrero de 1976 y publicado por Orden Ministerial de 2 de julio de 1976 en el BOE del día 7 del mismo mes.

El tiempo transcurrido y los consiguientes adelantos tecnológicos han propiciado la revisión de cierto número de artículos del Pliego, que tiene que culminar en la aprobación de una nueva edición del mismo (denominada abreviadamente PG-4/88), y la redacción del cual ha sido autorizada por la Orden Ministerial de 21 de enero de 1988 (BOE de 3 de febrero).

Desde 1986 se ha posado en práctica la nueva redacción de algunas prescripciones, mediante la obligatoriedad de su inclusión en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares en el momento de la redacción de los proyectos.

La relación de estas modificaciones es, actualmente, la siguiente:

**1º La Orden Circular 325/1997T, sobre señalización, balizamiento y defensa de las carreteras en el en lo referente a los materiales de construcción.**

**2º Incluidos como anexos en la Instrucción sobre Secciones de Basuras en Autovías, aprobada por Orden Ministerial de 31 de julio de 1986 (BOE de 5 de septiembre), se han revisado los artículos siguientes:**

500 "Todo-uno natural" (antes "Subbases granulares" y posteriormente modificado por la Orden Circular 10/2002 con la denominación del artículo 510 "Todo-uno").



501 "Todo-uno artificial", posteriormente modificado e incluido en el artículo 510 "Todo-uno" según la Orden Circular 10/2002.

516 "Hormigón compactado" (artículo nuevo).

517 "Hormigón magro" sustituido por el artículo 551 "Hormigón magro vibrado" según la O.C. 10/2002.

La derogación de la citada Instrucción por la Orden Ministerial de 23 de mayo de 1989 (BOE de 30 de junio), por la que se aprueba la Instrucción 6.1 y 2-IC sobre firmes, se tiene que entender como aplicable a la Instrucción en si, pero no en los artículos del Pliego contenidos en sus anexos, que pueden seguir siendo incluidos en los Pliegos de Prescripciones Técnicas Particulares de proyectos concretos.

**3º Por Orden Ministerial de 21 de enero de 1988 (BOE de 3 de febrero), posteriormente modificada por Orden Ministerial de 8 de mayo de 1989 (BOE del día 18 del mismo mes), se han revisado los artículos siguientes, relativos a ligantes hidrocarbonados:**

210 "Alquitranes" derogado por la Orden Ministerial de 27 de diciembre de 1999.

211 "Betúnes asfálticos" revisado por la Orden Ministerial de 27 de diciembre de 1999.

212 "Betúnes fluidificados" derogado por el nuevo artículo de la Orden Ministerial de 27 de diciembre de 1999.

213 "Emulsiones asfálticas" revisado por la Orden Ministerial de 27 de diciembre de 1999.

214 "Betúnes fluxados" revisado por la Orden Ministerial de 27 de diciembre de 1999.

**4º Por Orden Ministerial de 21 de enero de 1988 (BOE de 3 de febrero), posteriormente afectada por la Orden Ministerial de 28 de septiembre de 1989 (BOE de 9 de octubre), se han revisado los siguientes artículos, relativos a elementos metálicos para hormigón armado o pretensado:**

240 "Barras lisas para hormigón armado" derogado por la Orden Ministerial de 13 de febrero de 2002

241 "Barras corrugadas para hormigón armado" derogado por la Orden Ministerial de 13 de febrero de 2002

242 "Mallazos" derogado por la Orden Ministerial de 13 de febrero de 2002



243 "Alambres para hormigón pretensado" revisado por la Orden Ministerial de 13 de febrero de 2002

244 "Cordones para hormigón pretensado" derogado por la Orden Ministerial de 13 de febrero de 2002

245 "Cordones para hormigón pretensado" derogado por la Orden Ministerial de 13 de febrero de 2002

246 "Cables para hormigón pretensado" derogado por la Orden Ministerial de 13 de febrero de 2002

247 "Barras para hormigón pretensado" derogado por la Orden Ministerial de 13 de febrero de 2002

248 "Accesorios para hormigón pretensado" revisado por la Orden Ministerial de 13 de febrero de 2002.

**5º Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción del cemento RC/16 aprobado por Real Decreto 256/2016, de 10 de junio (BOE de 25 de junio) .**

**6º Por Orden Ministerial de 28 de septiembre de 1989 (BOE de 9 de octubre), se ha revisado el artículo 104 "Desarrollo y control de las obras".**

**7º La Orden Circular 294/87T, de 23 de diciembre de 1987, sobre riesgos con ligantes hidrocarbonados ha revisado los siguientes artículos:**

530 "Riegos de imprimación" modificado por la Orden Circular 5/2001.

531 "Riegos de adherencia" modificado por la Orden Circular 5/2001.

532 "Riegos de curado" (antes "Tratamientos superficiales") modificado por la Orden Circular 5/2001.

**8º La Orden Circular 297/88T, de 29 de marzo de 1988, sobre estabilización de suelos "in situ" y tratamientos superficiales con ligantes hidrocarbonados revisa los siguientes artículos:**

510 "Suelos estabilizados "in situ" con cal"

511 "Suelos estabilizados "in situ" con cemento" (antes "Suelos estabilizados con productos bituminosos").

533 "Tratamientos superficiales mediante riegos con gravilla" (antes "Macadam por penetración con ligantes bituminosos viscosos").



540 "Tratamientos superficiales con lechadas bituminosas" modificado por la Orden Circular 5/2001 y la FOM/891/2004.

9º La Orden Circular 299/89T, de 23 de febrero de 1989, ha revisado el artículo 542 "Mezclas bituminosas en caliente", posteriormente modificado por la GANSO 5/2001 y la Orden FOM/891/2004.

10º La Orden Ministerial de 28 de septiembre de 1989 revisa el artículo 104 "Desarrollo y control de las obras".

11º La Orden Circular 311/90 C y Y, de 20 de marzo, ha revisado el artículo 550 "Pavimentos de hormigón vibrado" que será posteriormente modificado por la FOM/891/2004.

12º La Orden Ministerial de 27 de diciembre de 1999 (BOE de 22 de enero de 2000) por la que se revisan los siguientes artículos:

202 "Cementos"

211 "Betúnes asfálticos"

213 "Emulsiones bituminosas"

214 "Betúnes"

Deroga los artículos:

200 "Cal aérea"

201 "Cal hidráulica"

210 "Alquitranes"

Y crea los siguientes artículos nuevos:

200 "Cal para estabilización de suelos"

212 "Betúnes fluidificados para riegos de imprimación"

215 "Betúnes asfálticos modificados con polímeros"

216 "Emulsiones asfálticas modificadas con polímeros"

13º La Orden Ministerial de 28 de diciembre de 1999 (BOE de 28 de enero de 2000) en la se derogan los artículos:

278 "Pinturas a emplear marques viales reflectantes".

279 "Pinturas para imprimación anticorrosiva de superficies de materiales féreos a emplear en señales de circulación".



289 "Microesferas de vidrio a emplear marques viales reflectantes".

701 "Señales de circulación"

Se revisa el artículo 700 "Marcas viales" y se crean los nueces:

701 "Señales y carteles verticales de circulación retro reflectante".

702 "Reflectores retro reflectantes".

703 "Elementos de balizamiento retroreflectantes".

704 "Guardarraíles".

**14º La Orden Circular 326/00 sobre "Geotécnia vial por el que hace referencia a materiales para la construcción de explanaciones y drenaje" de 17 de febrero de 2000, en la que serán de aplicación los artículos:**

290 "Geotextiles".

300 "Desbroce del terreno".

301 "Demoliciones".

302 "Escarificación y compactación".

303 "Escarificación y compactación del firme existente".

304 "Prueba con supercompactador".

320 "Excavación de la explanación y préstamos".

321 "Excavación en zanjas y pozos".

322 "Excavación especial de taludes en roca".

330 "Terraplenes".

331 "Pedraplenes".

332 "Colmatados localizados".

333 "Colmatados todo uno".

340 "Acabado y refinamiento de la explanada".

341 "Refinamiento de taludes".

400 "Cunetas de hormigón ejecutadas en obra".

401 "Cunetas prefabricadas".



410 "Arquetas y pozos de registro".

411 "Alcantarillas y sumidero".

412 "Tubos de acero corrugado y galvanizado".

420 "Zanjas drenantes".

421 "Colmatados localizados de material filtrante".

422 "Geotextiles como elemento de filtro y drenaje".

658 "Rompeolas de piedras sueltas".

659 "Fábrica de gabiones".

670 "Fundamentaciones para pilones clavados a percusión".

671 "Fundamentaciones para pilones de hormigón armado amoldados in situ".

672 "Pantallas continuas de hormigón armado amoldadas in situ".

673 "Pantallas de planchas metálicas".

674 "Fundamentaciones por cajones indios de hormigón armado".

675 "Anclajes".

676 "Inyecciones".

677 "Jet grouting".

en sustitución de los artículos 300; 301; 302; 303; 304; 320; 321; 322; 330; 331; 332; 340; 341; 400; 401; 410; 411; 412; 420; 421; 658; 659; 670; 671; 672; 673 y 674 del vigente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75) y que será en la hora modificada por la FOM/1382/2002 de 16 de mayo.

**15º La Orden Circular 5/2001 sobre riegos auxiliares, mezclas bituminosas y pavimentos de hormigón que ha estado ligeramente modificada por la Orden Circular 5bis/02 y la 10bis/02, donde se modifican los siguientes artículos:**

530 "Riegos de imprimación" modificado por la Orden FOM/891/2004.

531 "Riegos de adherencia" modificado por la Orden FOM/891/2004.

532 "Riegos de cura" modificado por la Orden FOM/891/2004.

540 "Lechadas bituminosas" modificado por la Orden FOM/891/2004.



542 “Mezclas bituminosas en caliente” modificado por la Orden Circular 24/2008.

543 “Mezclas bituminosas discontinuas en caliente para capas de rodamiento” modificado por la Orden Circular 24/2008.

550 “Pavimentos de hormigón vibrado” modificado por la Orden FOM/891/2004.

**16º La Orden Ministerial de 13 de febrero de 2002 (BOE de 6 de marzo de 2002), por la que se derogan los siguientes artículos:**

240 “Barras lisas para hormigón armado”

241 “Barras corrugadas por ahora hormigón armado”

242 “Mallazos”

244 “Cordones para hormigón pretensado”

245 “Cordones para hormigón pretensado”

246 “Cables para hormigón pretensado”

247 “Barras para hormigón pretensado”

250 “Acero laminado para estructuras metálicas”

251 “Acero laminado resistente a la corrosión para estructuras metálicas”

252 “Acero forjado”

253 “Acero amoldado”

254 “Aceros inoxidables para aparatos de apoyo”

260 “Bronce a emplear en apoyos”

261 “Plomo a emplear en juntas y apoyos”

281 “Aireadores a emplear en hormigones”

283 “Plastificantes a emplear en hormigones”

287 “Poliestireno expandido”

620 “Producto expandido por estructuras metálicas”

Se revisan los artículos:

243 “Alambres por hormigón pretensado”

248 “Accesorios por hormigón pretensado”





280 “Agua a emplear en morteros y hormigones”

285 “Productos filmógenos de curado”

610 “Hormigones”

Se crean los siguientes artículos nuevos:

240 “Barras corrugadas para hormigón estructural”

241 “Mallazos”

242 “Armaduras básicas electrosoldadas en celos”

244 “Cordones de dos (2) o tres (3) alambres para hormigón pretensado”

245 “Cordones de siete (7) alambres para hormigón pretensado”

246 “Tendones para hormigón pretensado”

247 “Barras de pretensado”

281 “Aditivos a emplear en morteros y hormigones”

283 “Adiciones a emplear en hormigones”

610A “Hormigones de alta resistencia”

620 “Perfiles y chapas de acero laminado en caliente para estructuras metálicas”.

**17º Orden FOM/1382/2002 de 16 de mayo (Corrección de erratas en el BOE de 26 de noviembre de 2002). Modifica los siguientes artículos:**

300 “Desbroce del terreno”

301 “Demoliciones”

302 “Escarificación y compactación”

303 “Escarificación y compactación del firme existente”

304 “Prueba con supercompactador”

320 “Excavación de la explanación y préstamos”

321 “Excavación en zanjas y pozos”

322 “Excavación especial de taludes en roca”

330 “Terraplenes”

331 “Pedraplenes”



332 “Colmatados localizados”

333 “Colmatados todo un”

340 “Acabado y refinamiento de la explanada”

341 “Refinamiento de taludes”

410 “Arquetas y pozos de registro”

411 “Alcantarillas y sumidero”

412 “Tubos de acero corrugado y galvanizado”

658 “Rompeolas de piedras sueltas”

659 “Fábrica de gabiones”

670 “Fundamentaciones por pilones clavados a percusión”

671 “Fundamentaciones por pilones de hormigón armado amoldados in situ”

672 “Pantallas continuas de hormigón armado amoldadas in situ”

673 “Pantallas de planchas metálicas”

Se introducen los siguientes artículos:

290 “Geotextiles”

333 “Colmatados todo un”

400 “Cunetas de hormigón ejecutadas en obra”

401 “Cunetas prefabricadas”

420 “Zanjas drenantes”

421 “Colmatados localizados de material filtrante”

422 “Geotextiles como elemento de separación y filtro”

675 “Anclajes”

676 “Inyecciones”

677 “Jet grouting”

Y quedan derogados estos artículos:

400 “Cunetas y acequias de hormigón ejecutadas en obra”



401 “Cunetas y acequias prefabricadas de hormigón”

420 “Drenes subterráneos”

421 “Colmatados localizados de material filtrante”

674 “Fundamentaciones por cajones indios de hormigón armado”

**18º Orden Circular sobre capas estructurales de firmes 10/2002 (modificada ligeramente por la Orden Circular 10bis/02), donde se aprueban los siguientes artículos:**

510 “Todo-uno” en sustitución de los artículos 500 (todo-uno naturales) y 501 (todo-uno artificiales) y corregido por la Orden FOM/891/2004 de 1 de marzo.

512 “Suelos estabilizados “in situ””, en sustitución de los artículos 510 “Suelos estabilizados “in situ” con cal” y 511 “suelos estabilizados “in situ” con cemento” y corregido por la Orden FOM/891/2004 de 1 de marzo.

513 “Materiales tratados con cemento (suelo cementoy gravacemento) en sustitución de los artículos 512 “suelos estabilizados con cemento” y 513 “gravacemento” y corregido por la Orden FOM/891/2004 de 1 de marzo.

551 “Hormigón magro vibrado” en sustitución del artículo 517 “Hormigón magro” y corregido por la Orden FOM/891/2004 de 1 de marzo..

**19º Orden FOM/891/2004 de 1 de marzo (corrección de erratas BOE 25 de mayo de 2004). Se modifican los siguientes artículos:**

510 “Todo-uno”.

512 “Suelos estabilizados in situ”

513 “Materiales tratados con cemento (suelocemento y gravacemento)”

530 “Riegos de imprimación”

531 “Riegos de adherencia”

532 “Riegos de cura”

540 “Lechadas bituminosas”

542 “Mezclas bituminosas en caliente”

543 “Mezclas bituminosas discontinuas en caliente para capas de rodamiento”

550 “Pavimentos de hormigón”

551 “Hormigón magro vibrado”



**20º Orden Circular sobre el uso y especificaciones que tienen que cumplir los ligantes y mezclas bituminosas que incorporan caucho procedente de neumáticos fuera de uso (NFU) 21/2007.**

**21º Orden FOM/3818/2007 de 10 de diciembre por la que se dictan instrucciones complementarias para la utilización de los elementos auxiliares de obra en la construcción de puentes de carreteras (BOE 27 de diciembre de 2007). Se derogan los siguientes artículos:**

680 "Encofrados y moldes"

681 "Puntales y cimbras"

693 "Montaje de elementos prefabricados"

**22º Orden Circular 24/2008, donde se modifican los siguientes artículos:**

542 "Mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso"

543 "Mezclas bituminosas para capas de rodamiento. Mezclas drenantes y discontinuas"

**23º Orden Circular sobre betúnes mejorados y betúnes mejorados de alta viscosidad con caucho procedentes de neumáticos fuera de uso (NFU) y criterios a tener en cuenta para su fabricación in situ y almacenamiento en obra, 21 bis/2009.**

**24º Orden Circular FOM/2523/2014 de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas para obras de carreteras y puentes relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.**

Se consideran, por lo tanto, como vigentes todos los Artículos y Recomendaciones citados en este punto que actualizan, modifican y amplían el PG-3/75. También es de aplicación la Normativa específica de carreteras que se detalla a continuación.

## **GEOLOGÍA Y GEOTECNIA**

- Orden Circular 314/90TyP, de 28 de agosto, sobre normalización de los estudios geológico-geotécnicos a incluir en anteproyectos y proyectos.

## **DRENAJE**

- "Instrucción 5.2-IC sobre drenaje superficial", Orden FOM/298/2016 de 15 de febrero (BOE n.º 60 de 10 de marzo de 2016).

- Recomendaciones por los proyectos y construcción de drenajes subterráneos en obras de carreteras (GANSO 17/2003).



- "Instrucción 5.1-IC sobre drenaje" aprobada por Orden Ministerial de 21 de junio de 1965 (BOE de 17 de septiembre), vigente en la parte no modificada por la "Instrucción 5.2-IC sobre drenaje superficial", aprobada por Orden Ministerial de 14 de mayo de 1990 (BOE del 23).
- "Instrucción 4.1-IC sobre obras pequeñas de fábrica", aprobada por Orden Ministerial de 8 de julio de 1964 (BOE de 11 de enero de 1965). A pesar de todavía no ha estado formalmente derogada, su contenido ha quedado desvirtuado por la "Colección de pequeñas obras de 4.2-IC", aprobada por Orden Ministerial de 3 de junio de 1986 (BOE del 20), y por la "Instrucción 5.2-IC sobre drenaje superficial", aprobada por Orden FOM/298/2016 de 15 de febrero (BOE n.º 60 de 10 de marzo de 2016).
- "Colección de pequeñas obras de 4.2-IC", aprobada por Orden Ministerial de 3 de junio de 1986 (BOE del 20).
- "Islíneas de precipitaciones máximas previsibles en un día (datos hasta 1970)", publicadas en 1978.
- "Control de la erosión fluvial en puentes", publicado en septiembre de 1988.

## PUENTES Y ESTRUCTURAS

### Acciones

- "Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera, IAP-11
- "Instrucción para el cálculo de tramos metálicos y previsión de los efectos dinámicos de las sobrecargas en los de hormigón armado", aprobada por Orden Ministerial de 17 de junio de 1956 (BOE de 21 de agosto), vigente en la parte no modificada por la Orden Ministerial de 28 de febrero de 1972 (BOE de 28 de abril).
- "Instrucción relativa a las acciones a considerar en el Proyecto de puentes de carretera", aprobada por Orden Ministerial de 28 de febrero de 1972 (BOE de 18 de abril).
- "Norma de Construcción Sismoresistente: Parte General y Edificación, NCSE-02".
- "Norma de Construcción Sismoresistente: Ponts, NCSP-07".
- "Instrucción relativa a las acciones a considerar en el proyecto de puentes de ferrocarril", aprobada por Orden Ministerial de 26 de junio de 1975 (BOE de 20 de agosto). Contiene también información sobre gálibos, posiblemente obsoleta. Seguridad, cálculo, ejecución y control de elementos de hormigón armado y pretensado



- "Instrucción de Hormigón Estructural", aprobada por Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio.
- "Recomendaciones para la disposición y colocación de armaduras" HP-5-79. Año 1979.
- "Recomendaciones para la ejecución y control del tesado de armaduras postesas" HP-2-73. Año 1973.
- "Recomendaciones para la ejecución y el control de la inyección" HP-3-73. Año 1973.
- "Recomendaciones para la aceptación y utilización de sistemas de pretensado para armaduras postesas" HP-1-76. Año 1976.
- Orden Circular 11/2002 sobre Criterios a tener en cuenta en el proyecto y construcción de puentes con elementos prefabricados de hormigón estructural.

#### Pruebas de carga

- "Pruebas de carga. Colección de puentes de vigas pretensadas", publicada en 1984.
- "Pruebas de carga. Colección de puentes losa", publicada en 1984.
- "Recomendaciones para la realización de pruebas de carga de recepción en puentes de carreteras", publicada en 1999.

#### Apoyos elastómeros

- "Recomendaciones para el proyecto y puesta en obra de los apoyos elastómeros para puentes de carretera", publicadas en 1.982.

#### Otras disposiciones

- "Inspecciones principales de puentes de carretera", publicada en 1.988.
- Nota de servicio de 17 de agosto de 1989, sobre pasos superiores en autovías.

#### SEÑALIZACIÓN

- Orden Circular 8.1-IC sobre señalización (vertical), FOM/534/2014, de 20 de marzo (BOE n.º 83 de abril de 2014).
- "Recomendaciones para la señalización informativa urbana", publicadas en noviembre de 1981 por la Asociación de Ingenieros municipales y provinciales de España (AIMPE).



- "Recomendaciones para el uso de placas reflectantes en la señalización vertical de carreteras", publicadas en 1984.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el cual se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- La Orden Circular 325/1997T, sobre señalización, balizamiento y defensa de las carreteras en el en lo referente a los materiales de construcción.
- "Catálogo de señales de circulación", publicado en noviembre de 1986.
- Norma 8.2-IC sobre marcas viales, aprobada por Orden Ministerial de 16 de julio de 1987 (BOE de 4 de agosto y 29 de septiembre).
- Instrucción 8.3-IC sobre señalización de obras, aprobada por Orden Ministerial de 31 de agosto de 1987 (BOE de 18 de septiembre) sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y acabado de obras fijas fuera del poblado.
- Orden Circular 301/89T, de 27 de abril, sobre señalización de obras.
- Orden Circular 304/89MV, de 21 de julio, sobre proyectos de marcas viales.
- Orden Circular 309/90 CyE, de 15 de enero, sobre hitos de arista.
- Orden Circular 318/91 TyP, de 10 de abril de 1991, sobre galvanizado en caliente de elementos de acero empleados en equipación vial.
- Orden Circular 15/2003 sobre Señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras. Acabados de obras.
- Orden Circular 16/2003 sobre Identificación y ubicación de carteles de obra.

## GUARDARRAÍLES

- Orden Circular 35/2014 sobre Criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos.
- "Nota informativa sobre el proyecto y construcción de barreras rígidas de seguridad", publicada en mayo de 1986.
- Notas de servicio de la Subdirección General de Construcción y Explotación, de 30 de enero de 1989, 15 de enero y 18 de julio de 1990.
- O.C. 325/97 T. sobre señalización, balizamiento y defensa de las carreteras en cuanto a sus materiales constituyentes, de la D.G.C. del Ministerio de Fomento, publicada el 30 de diciembre de 1997.
- Orden Circular 318/91 TyP, de 10 de abril de 1991, sobre galvanizado en caliente de elementos de acero empleados en equipación vial.

|                                                                                                                                                                  |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|  COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,<br>CANALES Y PUERTOS.<br><b>BALEARES</b> |            |
| Expediente                                                                                                                                                       | Fecha      |
| 2020/03349/01                                                                                                                                                    | 19/10/2020 |
| <b>VISADO</b>                                                                                                                                                    |            |





## PLANTACIONES

- "Instrumentación 7.1-IC sobre plantaciones en la zona de servidumbre de las carreteras", aprobada por Orden Ministerial de 21 de marzo de 1965 (BOE de 8 de abril).
- "Recomendaciones para la redacción de los proyectos de plantaciones", publicadas en 1984.
- "Catálogo de especies vegetales a utilizar en plantaciones de carreteras", publicado por la Dirección General de Carreteras en 1990.

## MEDICIONES Y PRESUPUESTOS

- Comunicación n.º 3/75, de julio, sobre cálculo, medición y valoración de obras de .
- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el cual se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Orden Circular 307/89G, de 28 de agosto, sobre normalización de los documentos a entregar por Contratistas y Consultores en cuanto a certificaciones, mediciones y presupuestos. Son también de aplicación las siguientes normas técnicas no específicas de carreteras:
- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el cual se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para cañerías de abastecimiento O.M. 26-7-1974.
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus instrucciones complementarias ITC-RAT 01 a 23 aprobados por el Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo.
- Instrucción para el estudio y ejecución de abastecimientos de agua potable de la Dirección General de Obras Hidráulicas.
- Instrucción para el estudio y ejecución de saneamiento de la Dirección General de Obras Hidráulicas.
- Instrucción para tubos de hormigón armado o pretensado del Instituto Eduardo Torroja de Construcción y del Cemento.
- Recomendaciones para la fabricación, transporte y montaje de tubos de hormigón en masa (THM/73, Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y del Cemento).



- Reglamento electrotécnico de baja tensión. Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto (BOE n.º 224 de 18 de septiembre de 2002).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos RC-16, aprobado por Real Decreto 256/2008 de 10 de junio.
- Reglamento de Explosivos aprobado por el Real Decreto 130/2017, de 24 de febrero.
- Normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas. Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre.
- Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos. Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre.
- Reglamento de normas básicas de seguridad minera aprobado por Real Decreto 863/85 de 2 de abril (BOE 12 de junio de 1985).
- Ley de Protección del Medio Ambiente (BOE 23 de marzo de 1979).
- Normas de Ensayo de laboratorio de Transporte y Mecánica del Suelo del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas.
- Métodos de Ensayo del Laboratorio Central de Ensayos de Materiales.
- Normas Tecnológicas de la Edificación (N.T.I.).
- Recomendaciones para una buena protección del hormigón del Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y del Cemento.
- Instrucción para estructuras de acero del Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y del Cemento.
- Código técnico de la edificación. Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.
- Normas de Pinturas del Instituto Nacional de Técnicas Aeroespaciales. Esteban Terradas.

Para acabar, es de aplicación la siguiente normativa a todos los efectos.

- Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de Señalización de seguridad y salud en los puestos de trabajo.



- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los puestos de trabajo.
- Real Decreto 487/1997 de 14 de abril, sobre Manipulación de cargas.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo, sobre Utilización de equipos de Protección Individual.
- Real Decreto 39/1997 de 17 de enero, Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio, sobre Utilización de Equipos de Trabajo.
- Real Decreto 1488/1998 de 10 de julio, de adaptación de la legislación de prevención de riesgos laborales a la Administración General del Estado.
- Estatuto de los Trabajadores (Ley 8/1980, Ley 11/1994).
- Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica aprobado por Orden
- Ministerial de 28 de agosto de 1970 (BOE 5/7/8/9 de septiembre de 1970).

Las normas relacionadas completan las prescripciones del presente Pliego en el que hace referencia a aquellos materiales y unidades de obra no mencionadas expresamente en él.

En caso de discrepancia entre las normas anteriores, y exceptuando manifestación exprés en contra en el presente proyecto, se entenderá que es válida la prescripción más restrictiva.

Cuando en algunas disposiciones se haga referencia a otra que haya sido modificada o derogada, se entenderá que esta modificación o derogación se extiende a aquella parte de la primera que haya quedado afectada.

El Contratista está obligado al cumplimiento de todas las Instrucciones, Pliegos o Normas de toda índole que están promulgadas por la Administración y tengan aplicación en los trabajos a realizar, tanto si están citadas cómo si no lo están en la relación anterior, quedando a la decisión del Ingeniero Director de las Obras, dirimir cualquier discrepancia que pudiera existir entre ellos y el dispuesto en este Pliego.

Será responsabilidad del Contratista conocerlos y cumplirlos sin poder alegar en ningún caso que no se le haya hecho ninguna comunicación explícita al respecto.

#### **100.4.- COORDINACIÓN CON EL PG-3/75**



Se ha procurado que las referencias cruzadas entre el PG-3/75 y el presente Pliego sean de localización y aplicación inmediata, por eso en el tratamiento de las materias que implican una variación del PG-3/75 se han adoptado los siguientes criterios:

Materias consideradas en el PG-3/75 a completar o modificar: se completa o modifica el apartado que procede, conservando la numeración y designación del artículo PG-3/75, entendiendo que en el resto del Artículo se respeta el que se ha preceptuado.

Materias no contempladas en el PG-3/75, son objeto de un nuevo Artículo con tratamiento independiente, asignando una numeración próxima a la de los artículos de materiales similares del PG-3/75.

|                                                                                       |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|  |            |
| COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,<br>CANALES Y PUERTOS.<br><b>BALEARES</b>            |            |
| Expediente                                                                            | Fecha      |
| 2020/03349/01                                                                         | 19/10/2020 |
| <b>VISADO</b>                                                                         |            |



## **ARTÍCULO 101.- DISPOSICIONES GENERALES**

### **101.2.- DIRECCIÓN DE LAS OBRAS.**

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 4 del PCAG, en el Reglamento General de Contratación, en lo sucesivo "RGC", y en la Ley de Contratos del Estado.

### **101.3.- FUNCIONES DEL DIRECTOR.**

Las funciones del Director, en orden a la dirección, control y vigilancia de las obras que fundamentalmente afectan a sus relaciones con el Contratista, son las siguientes:

- Exigir al Contratista, directamente o a través del personal a sus órdenes, el cumplimiento de las condiciones contractuales.
- Garantizar la ejecución de las obras con estricta sujeción al proyecto aprobado, o modificaciones debidamente autorizadas, y el cumplimiento del programa de trabajos.
- Definir aquellas condiciones técnicas que los Pliegos de Prescripciones correspondientes dejan a su decisión.
- Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos, condiciones de materiales y de ejecución de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del Contrato.
- Estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del Contrato o aconsejen su modificación, tramitando, en su caso, las propuestas correspondientes.
- Proponer las actuaciones procedentes para obtener, de los organismos oficiales y de los particulares, los permisos y autorizaciones necesarios para la ejecución de las obras y ocupación de los bienes afectados por ellas, y resolver los problemas planteados por los servicios y servidumbres relacionados con las mismas.
- Asumir personalmente y bajo su responsabilidad, en casos de urgencia o gravedad, la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso; para lo cual el Contratista deberá poner a su disposición el personal y material de la obra.

|                                                                                       |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|  |            |
| COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,<br>CANALES Y PUERTOS.<br><b>BALEARES</b>            |            |
| Expediente                                                                            | Fecha      |
| 2020/03349/01                                                                         | 19/10/2020 |
| <b>VISADO</b>                                                                         |            |



- Acreditar al Contratista las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato.
- Participar en las recepciones provisional y definitiva y redactar la liquidación de las obras, conforme a las normas legales establecidas.

El Contratista estará obligado a prestar su colaboración al Director para el normal cumplimiento de las funciones a éste encomendadas.

#### **101.4.- PERSONAL DEL CONTRATISTA.**

El delegado del Contratista tendrá la titulación de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos o Ingeniero Técnico de Obras Públicas

Será el Jefe de Obra y quedará adscrito a ella con carácter exclusivo.

Será formalmente propuesto por el Contratista al Ingeniero Director de la obra, para su aceptación, que podrá ser denegada por el Director, en un principio y en cualquier momento del curso de la obra, si hubiere motivos para ello. Tendrá obligación de residencia en el lugar de la obra.

No podrá ser sustituido por el Contratista sin la conformidad del Director de la obra.

La Dirección de las obras podrá suspender los trabajos, sin que de ello se deduzca alteración alguna de los términos y plazos del contrato, cuando no se realicen bajo la dirección del personal facultativo designado para los mismos.

La Dirección de las obras podrá exigir del Contratista la designación de nuevo personal facultativo cuando así lo requieran las necesidades de los trabajos. Se presumirá existe siempre dicho requisito en los casos de incumplimiento de las órdenes recibidas o de negativa a suscribir, con su conformidad o reparos, los documentos que reflejen el desarrollo de las obras, como partes de situación, datos de medición de elementos a ocultar, resultados de ensayos, ordenes de la Dirección y análogos definidos por las disposiciones del Contrato o convenientes para un mejor desarrollo del mismo.

#### **101.6.- LIBRO DE INCIDENCIAS**

Constarán en él todas aquellas circunstancias y detalles relativos al desarrollo de las obras que el Director considere oportunos.

Como simplificación, el Ingeniero Director podrá disponer que estas incidencias figuren en partes de obra diarios, que se custodiarán ordenados como anejo al libro de incidencias.

El Libro de Incidencias permanecerá custodiado por la Dirección de obra.

|                                                                                                                                                                    |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|  <b>COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,<br/>CANALES Y PUERTOS.<br/>BALEARES</b> |            |
| Expediente                                                                                                                                                         | Fecha      |
| 2020/03349/01                                                                                                                                                      | 19/10/2020 |
| <b>VISADO</b>                                                                                                                                                      |            |



### **101.7.- OTRAS DISPOSICIONES APLICABLES**

Serán de aplicación, en su caso, como supletorias y complementarias de las contenidas en este Pliego las disposiciones que a continuación se relacionan, en cuanto no modifiquen ni se opongan a lo que en él se especifica.

- Instrucciones I.C. de la Dirección General de Carreteras.
- Instrucción para la recepción de cementos (RC-08) aprobada por Real Decreto 956/2008, de 6 de junio.
- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE-08.
- Orden FOM/2842/2011, de 29 de septiembre, por la que se aprueba la Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera (IAP-11).
- Ley 18/1989, de 25 de julio, de Bases sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial.
- Normas NLT sobre ensayos de carreteras y suelos, de CEDEX.
- Normas MELC del CEDEX.
- Normas UNE.
- Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo. Código Técnico de la Edificación.
- Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero
- Código Técnico de la Edificación. Bases de Cálculo y Acciones en la Edificación.
- Norma de construcción sismorresistente. Parte general y edificación (NCSR-02). Aprobada por R.D. 997/2002 de 27 de septiembre.
- Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera (IAP-11)
- Mezclas bituminosas porosas, MOPU, noviembre de 1987.
- Nota informativa sobre capas drenantes de firmes, de 4 de abril de 1991.
- Pliego de Prescripciones Técnicas generales para la recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción (RB-90). Orden de 4-7-90 BOE 11-7-90

|                                                                                                                                                                    |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|  <b>COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,<br/>CANALES Y PUERTOS.<br/>BALEARES</b> |            |
| Expediente                                                                                                                                                         | Fecha      |
| 2020/03349/01                                                                                                                                                      | 19/10/2020 |
| <b>VISADO</b>                                                                                                                                                      |            |





- Instrucción para la recepción de cales en obras de estabilización de suelos (RCA-92).
- Recomendaciones para el proyecto y puesta en obra de los apoyos elastoméricos para puentes de carretera.
- Recomendaciones para el proyecto y ejecución de pruebas de carga en puentes de carreteras de marzo de 1988 D.G.C. MOPU.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 11/2006 de 14 de septiembre, de evaluaciones de impacto ambiental y evaluaciones ambientales estratégicas en las Illes Balears.
- Real Decreto 833/1988 de 20 de julio por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del RDL 1302/86.
- Pliego de Prescripciones Técnicas que habrán de regir en las obras de Acondicionamiento Paisajístico de los tramos de Carreteras y Autovías, publicado por la Dirección General de Medio Ambiente del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo en marzo de 1985.
- Recomendaciones para la redacción de los proyectos de plantaciones D.G.C. MOPU 1984.
- O.C. 301/89 T de 27 de abril sobre señalización de obras.
- O.C. 304/89 MV de 21 de julio sobre proyectos de marcas viales.
- O.C. 309/90 C y E de 15 de enero sobre hitos de arista.
- Recomendaciones para el empleo de placas reflectantes en la señalización vertical de carreteras D.G.C. MOPU 1984.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de Abastecimiento de Agua, aprobado por O.M. de 28 de julio de 1974.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de Saneamiento de Poblaciones, aprobado por O.M. de 15 de septiembre de 1986.

|                                                                                       |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|  |            |
| COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,<br>CANALES Y PUERTOS.<br><b>BALEARES</b>            |            |
| Expediente                                                                            | Fecha      |
| 2020/03349/01                                                                         | 19/10/2020 |
| <b>VISADO</b>                                                                         |            |



- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la ejecución de Obras Hidráulicas (P.G.O.H.), de la Dirección General de Obras Hidráulicas del M.O.P.U. (julio de 1989).
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Instrucciones complementarias MIBT (O.M. de Industria de 19-12-1977).
- Real Decreto 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de "Seguridad y de Salud" en las obras de construcción.
- Recomendaciones para la iluminación de carreteras y túneles. Serie normativas. Instrucciones de Construcción, de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (1999).
- Recomendaciones de la Comisión Internacional de Iluminación (C.I.E.).
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Real Decreto 1098/2001 de 12 de octubre por el que se aprueba el Reglamento de Contratos de las Administraciones Públicas
- Reglamento General de Carreteras (R.D. 1812/1994).
- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado (Decreto de 31-12-70).
- O.M. de 28 de septiembre de 1989 sobre desarrollo y control de obras.
- Recomendaciones para el control de calidad en obras de carreteras, 1978.
- Recomendaciones sobre actividades mínimas a exigir al contratista para el autocontrol de obras. Documento interno, 1990.
- Nota informativa sobre el proyecto y construcción de barreras rígidas de seguridad, 1986.
- O.C. 318/91 T y P de 10 de abril de 1991 sobre galvanizado en caliente de elementos de acero empleados en equipamiento vial.
- O.C. 319/91 T y P de 13 de marzo de 1991 sobre tolerancia de espesores en vallas metálicas para barreras de seguridad.

|                                                                                       |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|  |            |
| COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,<br>CANALES Y PUERTOS.<br><b>BALEARES</b>            |            |
| Expediente                                                                            | Fecha      |
| 2020/03349/01                                                                         | 19/10/2020 |
| <b>VISADO</b>                                                                         |            |



- Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos (CEDEX).
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

Todos estos Documentos obligarán en su redacción original con las modificaciones posteriores declaradas de aplicación obligatoria o que se declaren como tales durante el plazo de ejecución de las obras de este Proyecto.

### **ARTÍCULO 103.- INICIACIÓN DE LAS OBRAS**

Se cumplirá todo lo estipulado en el artículo 103 del PG3, aprobado por O.M. de 6 de febrero 1976, (PG-3/75) y a cuya publicación se confiere efecto legal por O.M. de 2 de julio de 1976, posteriormente revisado parcialmente.

### **ARTÍCULO 104.- DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS**

Se cumplirá todo lo estipulado en el artículo 104 del PG3, aprobado por O.M. de 6 de febrero 1976, (PG-3/75) y a cuya publicación se confiere efecto legal por O.M. de 2 de julio de 1976, posteriormente revisado parcialmente.

### **ARTÍCULO 105.- RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA**

Se cumplirá todo lo estipulado en el artículo 105 del PG3, aprobado por O.M. de 6 de febrero 1976, (PG-3/75) y a cuya publicación se confiere efecto legal por O.M. de 2 de julio de 1976, posteriormente revisado parcialmente.

#### **105.1.- PROTECCIÓN DEL ARBOLADO EXISTENTE.**

En cualquier trabajo en el que las operaciones o paso de vehículos y máquinas se realicen en terrenos cercanos a algún árbol existente, previamente al comienzo de los trabajos, se deberán proteger los árboles a lo largo del tronco ya una altura no inferior a 3 m desde del suelo con tabloncillos ligados con alambres. Estas protecciones se retirarán una vez terminada la obra.

Los árboles y arbustos deben ser protegidos de forma efectiva frente a golpes y compactación del área de extensión de las raíces.

Cuando se abran hoyos o zanjas próximas a plantaciones de arbolado, la excavación no se deberá acercarse al pie a menos de una distancia igual a cinco veces el diámetro del árbol a la altura normal (1, 20 m) y, en cualquier caso, esta distancia será siempre superior a 0,50 m.

En aquellos casos que en la excavación se vean afectadas raíces de espesor superior a 5 m se deberán cortar con hacha dejando los cortes limpios y lisos, que se pintarán con cualquier cicatrizante de los que hay en el mercado.



Cuando en una excavación de cualquier tipo resulten afectadas raíces del arbolado, su recubrimiento se deberá hacer en un plazo no superior a tres días desde la apertura, procediendo a continuación a su riego.

Las heridas producidas por la poda o por movimientos de la maquinaria u otras causas, deben ser recubiertas por un mástico antiséptico, con la doble finalidad de evitar la penetración de agua y la consiguiente podredumbre y de impedir la infección.

Se cuidará que no queda bajo el mástico ninguna proporción de tejido no sana y que el corte sea limpio y se evitará emplear masilla cicatrizante cerca de injertos no consolidados.

Todas estas actuaciones serán a cargo del Contratista, sin ser reclamables a la Administración como de abono.

### **105.2.- HALLAZGOS HISTÓRICOS Y PREVENCIÓN DE DAÑOS A ELEMENTOS DE PATRIMONIO HISTÓRICO CULTURAL**

El Contratista antes de comenzar las obras revisará la información disponible del Patrimonio de la zona de la obra y cumplirá lo que éste disponga sobre protección concreta de monumentos, edificios de interés, yacimientos arqueológicos, etc.

Independientemente de lo anterior, se señalizarán con barrera y cartel los elementos de posible interés que queden en la zona de influencia de la obra, hasta donde pueda llegar la maquinaria, las proyecciones de una voladura, etc.

Cuando se produzcan hallazgos de restos históricos de cualquier tipo, se deberán interrumpir las obras y comunicarlo al Director de Obra, no debiendo retomar la obra sin previa autorización, cumpliendo lo establecido en la normativa del Patrimonio Histórico artístico

### **ARTÍCULO 106.- MEDICIÓN Y ABONO**

Se cumplirá todo lo estipulado en el artículo 106 del PG3, aprobado por O.M. de 6 de febrero 1976, (PG-3/75) y a cuya publicación se confiere efecto legal por O.M. de 2 de julio de 1976, posteriormente revisado parcialmente.

### **ARTÍCULO 107.-RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN**

#### **107.1.- PERÍODO DE GARANTÍA: RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA**

El plazo de garantía a contar desde la recepción de las obras, será de un año (o las posibles ampliaciones determinadas durante el proceso de contratación realizado), durante el cual el Contratista tendrá a su cargo la conservación ordinaria de cualquiera de los trabajos a realizar, siempre que no fueran motivados por causas de fuerza mayor. Igualmente deberá reparar aquellos extremos que se reflejaran en el acta de recepción de las obras.

|                                                                                                                                                                  |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|  COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,<br>CANALES Y PUERTOS.<br><b>BALEARES</b> |            |
| Expediente                                                                                                                                                       | Fecha      |
| 2020/03349/01                                                                                                                                                    | 19/10/2020 |
| <b>VISADO</b>                                                                                                                                                    |            |



En concreto, se determinan las siguientes actuaciones como obligatorias para el Contratista durante la vigencia del periodo de garantía:

a. Actuaciones de jardinería:

- Se deberán realizar los riegos necesarios durante el primer año o hasta el adecuado enraizamiento de las unidades de obra ejecutadas. Estos riegos sólo serán de abono si se especifica claramente en el presupuesto de ejecución de la obra mediante una partida al efecto. En caso contrario será a cargo del contratista.
- Mantenimiento completo de las plantaciones y reposición de marras. El mantenimiento comprende todos aquellos trabajos que son necesarios realizar de forma periódica, diaria o estacional, sobre las zonas plantadas para permitir su evolución y desarrollo tal y como habían sido diseñadas en el proyecto y así lograr las características funcionales y botánicas que las definen y diferencian, así como para obtener aumentos en el valor ornamental para el que han sido plantadas.
- Aplicación de herbicidas si se determina esa necesidad por parte del Consell Insular
- Realización de dos desbroces anuales completos de la obra. El desbroce comprenderá todas las superficies del ámbito de la obra que determine el Director de Obra.

b. Actuaciones de drenaje:

- El contratista se obliga a mantener las instalaciones de drenaje a lo largo de todo el periodo de garantía. En concreto se deberán limpiar imbornales y revisar sistemas de bombeos previos el inicio de la temporada de lluvias y después de cada suceso de lluvia de importancia.

c. Actuaciones de iluminación:

- El contratista deberá reponer a su cargo todas aquellas luminarias fundidas, salvo caso debido a accidente o acto vandálico.

d. Actuaciones de señalización:



- El contratista deberá reponer a su cargo la señalización horizontal en el caso de que al finalizar el periodo de garantía se determinara (mediante ensayo acreditado) que la pintura aplicada no cumple los parámetros requeridos.
- e. Actuaciones en sistemas de información-comunicación, telemáticos o eléctricos:
- El contratista deberá mantener a su cargo aquellos sistemas implantados en la obra de cualquier tipología, reponiendo a su cargo los elementos averiados y reparando las incidencias que se puedan producir, salvo en los casos de vandalismo o accidente.

Todas las actuaciones anteriores serán a cargo del contratista, salvo en aquellos puntos que se haya indicado expresamente lo contrario.

Las actuaciones relativas a emergencias, accidentes de tráfico (primera actuación, reposiciones necesarias de unidades de obra...) o vandalismo, las desarrollarán el Servei d'Explotació del Consell Insular de Mallorca con sus medios.

## **ARTÍCULO 108.-TRABAJOS NOCTURNOS Y FESTIVOS**

### **108.1.- TRABAJOS NOCTURNOS Y FESTIVOS.-**

En el caso de que por necesidades concretas de la obra, y a discreción de la Dirección de Obra, se requiera ejecutar alguna unidad de la misma en horario nocturno o en jornada festiva, el Contratista estará obligado a ello sin reclamación alguna por este concepto. El Contratista dispondrá a su cargo aquellos elementos auxiliares necesarios (iluminación, por ejemplo) para el adecuado desarrollo de los trabajos.



## **PARTE 2ª.- MATERIALES BÁSICOS**

### **CAPÍTULO I.-CONGLOMERANTES**

#### **ARTÍCULO 202.- CEMENTOS**

Se cumplirá todo lo estipulado en el artículo 202 del PG3, aprobado por O.M. de 6 de febrero 1976, (PG-3/75) y a cuya publicación se confiere efecto legal por O.M. de 2 de julio de 1976, posteriormente revisado parcialmente.

En la fabricación de los hormigones se empleará cemento Portland tipo CEM I-32,5. El uso de otro tipo de cemento deberá ser previamente aprobado por el Ingeniero Director.

Tanto en la fabricación como en el transporte se aplicarán las normas vigentes para cementos y hormigones, y en cuanto a la utilización de aditivos y cualquier otro producto distinto a la dosificación normal, éstos deberán tener en cuenta la Legislación vigente, a cuyos fines deberán ser aprobados por el Director de la Obra.

Queda expresamente prohibida la utilización como aditivos de cenizas procedentes de centrales térmicas en todo elemento armado, aunque sólo sea ligeramente. En los elementos no armados será preceptiva la previa autorización por escrito del Director de la Obra en cada caso concreto.

### **CAPÍTULO II.- LIGANTES BITUMINOSOS**

#### **ARTÍCULO 211.- BETUNES ASFÁLTICOS**

El betún asfáltico a utilizar en la obra cumplirá lo especificado en el Artículo 211 del PG-3, modificado por Orden FOM/2523/2014.

Los betunes a utilizar serán del tipo B50/70 y del tipo PMB 45/80-65.

#### **ARTÍCULO 212.- BETUNES MODIFICADOS CON POLÍMEROS**

El betún modificado con polímeros cumplirán lo establecido por el artículo 212 del PG-3, modificado por Orden FOM/2523/2014.

Los betunes a utilizar serán del tipo B50/70 y del tipo PMB 45/80-65.

#### **ARTÍCULO 214.- EMULSIONES BITUMINOSAS**

Las emulsiones bituminosas cumplirán lo establecido por el artículo 214 del PG-3, modificado por Orden Ministerial FOM/2523/2014.





### **CAPÍTULO III.- MATERIALES BASICOS**

#### **ARTÍCULO 240.- BARRAS CORRUGADAS HORMIGÓN ESTRUCTURAL**

Se cumplirá todo lo estipulado en el artículo 240 del PG3, aprobado por O.M. de 6 de febrero 1976, (PG-3/75) y a cuya publicación se confiere efecto legal por O.M. de 21 de enero de 1988, posteriormente revisado por orden FOM/475/2002.

Salvo especificación expresa en contrario en los Planos las armaduras a emplear serán de alta adherencia, del tipo B-500-S y han de cumplir lo establecido en los Artículos 241 y 600 del PG-3, modificados por la O.M. de 21 de Enero de 1988 del MOPU y en la instrucción EHE.

El contratista someterá los correspondientes cuadros de despiece y esquemas para su aprobación al Ingeniero Director.

Se utilizarán separadores de mortero o plástico con objeto de mantener la distancia entre los paramentos y las armaduras. Serán aprobados por el Ingeniero Director.

Los separadores de mortero no se utilizarán en paramentos vistos; en estos casos se utilizarán separadores de plástico que no dejen huella o ésta sea mínima.

La distancia entre los separadores situados en un plano horizontal no debe ser nunca superior a un metro (1 m.) y para los situados en un plano vertical, no superior a dos metros (2 m.).

En caso de utilizarse acopladores, serán siempre del tipo "mecánico", no aceptándose procedimientos basados en la soldadura.

La resistencia mínima de un acoplador será superior en un veinticinco por ciento (25%) a la de las barras que une.

Las características y emplazamientos de los acopladores serán los indicados en los Planos, o en su defecto, los determinados por el Ingeniero Director.

Los recubrimientos a disponer serán:

- Cuatro centímetros (4 cm.) en cara inferior de cimentaciones.
- Cuatro centímetros (4 cm.) en cara superior de cimentaciones.
- Tres centímetros (3 cm.) en paramento exterior de muros, aletas y hastiales (intradós).
- Cuatro centímetros (4 cm.) en cara interior de muros, aletas y hastiales (intradós).
- Tres centímetros (3 cm.) en losas.



Las armaduras se abonarán por su peso en kilogramos (Kg.) deducido de los Planos a partir de los pesos unitarios de cada diámetro y las longitudes calculadas.

El abono incluye, además de las mermas y despuntes, que señala el PG-3, empalmes, acopladores, separadores y elementos de arriostramiento, si fueran necesarios.

No se realizará abono por separado del Kg. de acero B 500 S en armaduras de piezas prefabricadas, quedando incluido en sus correspondientes precios unitarios

### **ARTÍCULO 280.- AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES**

**280.1.- DEFINICIÓN.** En general, podrán ser utilizadas, tanto por el amasado como para el endurecimiento de morteros y hormigones, todas las aguas sancionadas como aceptables para la práctica.

Se prohíbe expresamente el uso de e agua de mar o salina análoga para el amasado o endurecimiento del hormigón armado o pretensado, excepto estudios especiales. Si se podrán emplear para hormigones sin armaduras. En este caso se deberán utilizar cementos MR o SR.

Será prescriptivo el Artículo 27º de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08

**280.2.- EQUIPOS.** La maquinaria y equipos utilizados en el amasado de morteros u hormigones deberán alcanzar una mezcla adecuada de todos los componentes con agua.

**280.3.- CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO.** En general, podrán ser utilizados, tanto para el amasado como para el endurecimiento de morteros y hormigones, todas las aguas que la práctica haya sancionado como aceptables.

En los casos dudosos o cuando no se tengan antecedentes de su uso, las aguas deberán ser analizadas. En este caso, se rechazarán las aguas que no cumplan alguno de los requisitos indicados en el artículo 27 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya, salvo justificación especial de que su uso no altera apreciablemente las propiedades exigibles a los morteros y hormigones con ellas fabricados.

- Exponente de hidrógeno ph (UNE 7234) ≥5
- Sustancias disueltas (UNE 7130) ≤15 gr / l (15.000 p.p.m.)
- Sulfatos, expresados en SO<sub>4</sub> = (UNE 7131) ≤1 gr / l (10.000 p.p.m.)
- Excepto para cemento SR en que se eleva
- Este límite a 5 gr / l (5.000 p.p.m.)
- Ion cloruro, Cl- (UNE 7178):



- Para hormigón armado u hormigón en masa  $\leq 3 \text{ gr / l}$  (3.000 p.p.m.)
- Hidratos de carbono (UNE 7132) 0
- Sustancias orgánicas solubles en éter (UNE 7235)  $\leq 15 \text{ gr / l}$  (15.000 p.p.m.)

La toma de muestras se realizará según la UNE 7236 y los análisis por los métodos de las normas indicadas.

**280.4.- RECEPCIÓN.** Cuando no se tengan antecedentes de su uso en obras de hormigón, o en caso de duda, el control de calidad de recepción del agua de amasado, se hará realizando los ensayos especificados en el apartado anterior.

El incumplimiento de los valores admisibles considerará al agua como no apta para amasar mortero u hormigón, excepto justificación técnica documentada de que no perjudica apreciablemente las propiedades exigibles al mismo, ni a corto ni a largo plazo.

La Dirección Facultativa exigirá la acreditación documental del cumplimiento de los criterios de aceptación y, si procede, la justificación especial de inalterabilidad mencionada en el apartado 280.3 de este artículo.

**280.5.- MEDICIÓN Y ABONO.** La medición y abono del agua se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de la que forme parte.

## **ARTÍCULO 283.- PLASTIFICANTES A EMPLEAR EN HORMIGONES**

**283.1.- DEFINICIÓN.** Adiciones son aquellos materiales inorgánicos, puzolánicos o con hidraulicidad latente que, finamente divididos, se pueden añadir al hormigón con el fin de mejorar alguna de sus propiedades o conferirle características especiales.

Sólo se emplearán como adiciones al hormigón, en el momento de su fabricación, el humo de sílice y las cenizas volantes, estando estas últimas prohibidas en el hormigón pretensado.

Será de obligado cumplimiento lo que se especifica en el artículo 30º de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

**283.2.- MATERIALES.-** El humo de sílice es un subproducto que se origina en la reducción de cuarzo de elevada pureza con carbón en hornos eléctricos de arco para la producción de silicio y ferrosilicio.

Las cenizas volantes son los residuos sólidos que se recogen por precipitación electrostática o por captación mecánica del polvo que acompañan a los gases de combustión de los quemadores de centrales termoeléctricas alimentadas por carbones pulverizados.



**283.3.- CONDICIONES DEL SUMINISTRO.-** El suministrador de la adición la identificará y garantizará documentalmente el cumplimiento de las características especificadas a continuación, en los apartados 283.3.1 y 283.2.2, según la adición empleada sea ceniza volante o humo de sílice.

Para las cenizas volantes o el humo de sílice suministrada a granel se emplearán equipos similares a los utilizados para el cemento.

#### 283.3.1. - PRESCRIPCIONES Y ENSAYOS DE LAS CENIZAS VOLANTES:

Las cenizas volantes no podrán contener elementos perjudiciales en cantidades tales que puedan afectar a la durabilidad del hormigón o causar fenómenos de corrosión de las armaduras. Además deberán cumplir las siguientes especificaciones de acuerdo con la UNE EN 450.

- Anhídrido sulfúrico (SO), según la UNE EN 196-2 ≤  
3,0%
- Cloruros (Cl), según la UNE 80217 ≤  
0,10%
- Óxido de calcio libre, según la UNE EN 451-1 ≤ 1%
- Pérdida al fuego, según la UNE EN 196-2 ≤  
5,0%
- Finura (UNE EN 451-2): cantidad retenida por el tamiz 45 micras ≤  
40%
- Índice de actividad, según la UNE EN 196-1
- a los 28 días > 75%
- a los 90 días > 85%
- Expansión por método de las agujas, UNE EN 196-3 <10  
mm

La especificación relativa a la expansión sólo se tendrá en cuenta si el contenido en óxido de calcio libre supera el 1% sin sobrepasar el 2,5%.

Los resultados de los análisis y los ensayos previos estarán a disposición de la Dirección Facultativa.

#### 283.3.2 - PRESCRIPCIONES Y ENSAYOS DEL HUMO DE SÍLICE:



El humo de sílice no podrá contener elementos perjudiciales en cantidades que puedan afectar a la durabilidad del hormigón o causar fenómenos de corrosión de las armaduras.

Además, deberá cumplir las siguientes especificaciones:

- Óxido de silicio (SiO), según la UNE EN 196-2 ≥  
85%
- Cloruros (CL) según la UNE 80217   
<0,10%
- Pérdida al fuego, según la UNE EN 196-2 <5%
- Índice de actividad, según la UNE EN 196-1 >  
100%

Los resultados de los análisis y los ensayos previos estarán a disposición de la Dirección Facultativa.

**283.4. - ALMACENAMIENTO.**- Las adiciones se almacenarán en recipientes y silos impermeables que los protejan de la humedad y de la contaminación, los cuales estarán perfectamente identificados para evitar posibles errores de dosificación.

**283.5. - CONDICIONES DE UTILIZACIÓN.**- Se podrán utilizar cenizas volantes o humo de sílice como adición en el momento de la fabricación del hormigón, únicamente cuando se utilice cemento tipo CEM I.

En estructuras de edificación la cantidad máxima de cenizas volantes adicionadas no excederá del 35% del peso de cemento, mientras que la cantidad máxima de humo de sílice no excederá del 10% del peso de cemento.

No se utilizará ningún tipo de adición sin la aprobación previa y expresa de la Dirección Facultativa, quien exigirá la presentación de ensayos previos favorables.

Para la utilización de las cenizas volantes y el humo de sílice además se seguirán las indicaciones de la UNE 83.414 EX y UNE 83.460 EX.

Las adiciones se dosificarán en peso, empleando básculas y escalas distintas de las utilizadas en los áridos. La tolerancia en peso de adiciones será del  $\pm 3$  por 100.

**283.6. - RECEPCIÓN.**- La central de hormigonado realizará el control de recepción de los diferentes suministros para comprobar que las posibles variaciones de su composición no afectan al hormigón fabricado con ellas.



No se utilizarán suministros de adiciones que no lleguen acompañados de un certificado de garantía del suministrador, firmado, conforme a lo que se haya especificado en el apartado 283.3.

Antes de comenzar la obra se realizarán en un laboratorio oficial u oficialmente acreditado los ensayos especificados en los apartados 283.3.1 y 283.2.2. La determinación del índice de actividad resistente se realizará con cemento de la misma procedencia que el previsto para la ejecución de la obra.

Al menos cada tres meses de obra se realizarán las siguientes comprobaciones sobre las adiciones: trióxido de azufre, pérdida por calcinación y finura para las cenizas volantes y pérdida por calcinación y contenido de cloruros para el humo de sílice, con el fin de comprobar la homogeneidad del suministro.

**283.7. - MEDICIÓN Y ABONO.-** La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo que se indica en la unidad de obra de la que forme parte.

## **ARTÍCULO 286.- MADERA**

**286.1.- CONDICIONES GENERALES.-** La madera para encofrados y medios auxiliares, deberá cumplir las siguientes condiciones:

- Proceder de troncos sanos abatidos con sazón.
- Haber sido secada al aire, protegida del sol y de la lluvia, durante no menos dos (2) años.
- No presentar ningún signo de putrefacción, grietas, carcoma o ataque de hongos.
- Estar exenta de grietas, lluvia y verrugas, manchas, o cualquier otro defecto que perjudique su solidez y resistencia. En particular, contendrá el menor número posible de nudos, los cuales, en todo caso, tendrán un espesor inferior a la séptima parte (1/7) de la menor dimensión de la pieza.
- Tener sus fibras rectas y no reviradas o entrelazadas; y paralelas a la mayor dimensión de la pieza.
- Presentar anillos anuales de aproximada regularidad
- Dar sonido claro por percusión.

No se permitirá en ningún caso el uso de madera sin acortar ni siquiera en los apuntalamientos ni abatimientos.

Las dimensiones y forma de la madera serán, en cada caso, las adecuadas para garantizar la resistencia de los elementos de la construcción en madera



**286.2.- FORMA Y DIMENSIONES.-** La forma y dimensiones de la madera serán, en cada caso, las adecuadas para garantizar la resistencia de los elementos de la construcción en madera; cuando se trate de construcciones de carácter definitivo se ajustarán a las definidas en los Planos o las aprobadas por la Dirección Facultativa.

La madera de construcción escuadrada será cortada con sierra y de aristas vivas y llenas.

**286.3. - MADERA PARA APUNTALAMIENTOS Y MEDIOS AUXILIARES.-**

**286.3.1 - ÁMBITO DE APLICACIÓN:**

La madera para apuntalamientos y medios auxiliares será la destinada a los apuntalamientos en obras subterráneas en zanjas y pozos, en abatimientos, cimbras, andamios y en todos los medios auxiliares que se utilicen para la construcción en las obras a las que hace referencia este proyecto.

**286.3.2 - CONDICIONES GENERALES:**

Además de lo que se estipula en el apartado 286.1 de este Pliego, la madera para apuntalamientos y medios auxiliares deberá tener dimensiones suficientes para la seguridad de la obra y de las personas.

La madera para apuntalamientos y medios auxiliares tendrá una durabilidad natural al menos igual a la que presenta el pino "sylvestris".

Se emplearán maderas sanas, con exclusión de alteraciones por pudrición aunque serán admisibles alteraciones de color, como el azulado en las coníferas.

La madera para apuntalamientos y medios auxiliares deberá estar exenta de fracturas por compresión.

**286.3.3 - CARACTERÍSTICAS:**

Las tensiones de trabajo máximas admisibles paralelamente a las fibras serán las siguientes:

**TENSIONES DE TRABAJO MÁXIMAS ADMISIBLES**

| MADERA       | TRACCIÓN (kp/cm <sup>2</sup> ) | COMPRESIÓN (kp/cm <sup>2</sup> ) | TANGENCIAL (kp/cm <sup>2</sup> ) |
|--------------|--------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Roble i haya | 100                            | 80                               | 10                               |
| Pino         | 100                            | 60                               |                                  |





|               |    |    |   |
|---------------|----|----|---|
| Abeto y chopo | 80 | 50 | 8 |
|---------------|----|----|---|

Taula 1.- Maderas. Tensiones de trabajo

**286.4. - MADERAS PARA ENCOFRADOS Y MOLDES.****286.4.1 - ÁMBITO DE APLICACIÓN:**

Madera para encofrados y moldes será utilizada para la construcción de encofrados en obras de hormigón o de mortero.

**286.4.2 - CONDICIONES GENERALES:**

Además de lo estipulado en el apartado 286.1 de este Pliego, la madera para encofrados tendrá la suficiente rigidez para aguantar sin deformaciones perjudiciales las acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse en la puesta en obra y vibrado del hormigón.

La madera para encofrados será preferiblemente de especies resinosas y de fibra recta.

Según sea la calidad exigida en la superficie del hormigón las tablas para el forro o tablón de los encofrados será: a) machihembrada; b) escuadrada con sus aristas vivas y llenas, cepillada y en bruto.

Sólo se emplearán tabloneros de madera la naturaleza y calidad de los que o su tratamiento o revestimiento garantice que no se producirán ni guexaments ni hinchamientos que puedan producir fugas del material fino del hormigón fresco o en imperfecciones en los paramentos.

Las tablas para forros o tabloneros de encofrados estarán exentas de sustancias nocivas para el hormigón fresco y endurecido o que manchen o coloreen los paramentos.

**286.4.3 - CARACTERÍSTICAS:**

**286.4.3.1 - CARACTERÍSTICAS FÍSICAS.-** El contenido de humedad de la madera determinado según la Norma UNE-EN 13183-1 y UNE-EN 13183-1 ERRATUM no excederá del quince por ciento (15%).

El peso específico determinado según la Norma UNE 56531, estará comprendido entre 0,40 y 0,60 t / cm<sup>3</sup>.

La higroscopicidad calculada según la Norma UNE 56532, será normal.

El coeficiente de contracción volumétrica, determinado según la Norma UNE 56533, estará comprendido entre 0,35 y 0,55 por 100.



286.4.3.2 - CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS.- La resistencia a compresión, determinada según la Norma UNE 56.635, será:

- Característica o axial FMK > 300 kg / cm<sup>2</sup>.
- Perpendicular a las fibras > 300 kg / cm<sup>2</sup>.

La resistencia a la flexión estática, determinada según la Norma UNE 56537, será:

- Cara radial hacia arriba > 300 kg / cm<sup>2</sup>.
- Cara radial hacia el lado > 25 kg / cm<sup>2</sup>.

Con este mismo ensayo y midiendo la fecha a rotura, se determinará el módulo de elasticidad que no será inferior a noventa mil. (90.000 kg / cm<sup>2</sup>).

La resistencia a la tracción, determinada según la Norma UNE 56538, será:

- Paralela a las fibras > 399 kg / cm<sup>2</sup>.
- Perpendicular a las fibras > 25 kg / cm<sup>2</sup>.

La resistencia a la herida en dirección paralela a las fibras, determinada según la Norma UNE 56539, será superior a quince (15) kg / cm<sup>2</sup>.

La resistencia a esfuerzo cortante en dirección perpendicular a las fibras, será superior a cincuenta (50) kg / cm<sup>2</sup>.

**286.5. - RECEPCIÓN.-** Queda a criterio de la Dirección Facultativa la clasificación del material en lotes de control en la decisión sobre los ensayos de recepción a realizar.

**286.6. - MEDICIÓN Y ABONO.-** La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de la que forme parte.

### **ARTÍCULO 290.- GEOTEXTILES**

Se cumplirá todo lo estipulado en el artículo 290 del PG3, aprobado por O.M. de 6 de febrero 1976, (PG-3/75) y a cuya publicación se confiere efecto legal por O.M. de 2 de julio de 1976, posteriormente revisado por la orden FOM 2523/2014.

### **ARTÍCULO 292.- ÁRIDOS PARA HORMIGONES**

**292.1.- GENERALIDADES.-** Se designarán así los áridos finos empleados en la ejecución de morteros.

Para la fabricación de hormigones se podrán emplear arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, rocas trituradas o escorias siderúrgicas apropiadas, así como otros productos cuyo uso no esté sancionado por la práctica, o que resulten aconsejables como consecuencia de estudios realizados en laboratorio.



Cuando no haya antecedentes sobre la naturaleza de los áridos o se tengan que emplear para otras aplicaciones distintas de las ya sancionadas por la práctica, se realizarán ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos, petrográficos, físicos o químicos, según convenga en cada caso.

En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como áridos, se comprobará previamente que son estables, es decir, que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos.

Se prohíbe el uso de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Será de obligado cumplimiento lo que se especifica en el artículo 28º de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

Se exigirá el marcado CE en los áridos para hormigón.

## **292.2.- DESIGNACIÓN Y TAMAÑO DE LOS ÁRIDOS.-**

- Arena o árido fino: Árido o fracción del mismo que pasa por un tamiz de 4 mm de luz de malla (tamiz 4 UNE EN 933-2).
- Árido grueso o grava: Árido o fracción del mismo que resulta retenido por el tamiz 4 (UNE EN 933-2) y su tamaño máximo sea menor que las dimensiones siguientes:

o 7) 0,8 de la distancia horizontal libre entre vainas o armaduras que no formen grupo, o entre un borde de la pieza y una vaina o armadura que forme un ángulo mayor que 45º con la dirección de hormigonado.

o 8) 1,25 de la distancia entre una acera de la pieza y una vaina o armadura que forme un ángulo no mayor que 45º con la dirección de hormigonado.

o 9) 0,25 de la dimensión mínima de la pieza, excepto en los casos siguientes:

o 10) Losa superior de los forjados, donde el tamaño máximo del árido será menor que 0,4 veces el espesor mínimo.

o 11) Piezas de ejecución muy cuidada (caso de prefabricación en taller) y aquellos elementos en los que el efecto pared del encofrado sea reducido (forjados que se encofrado por una sola cara), en este caso será menor que 0,33 veces el espesor mínimo.

- Árido total o árido: lo que por sí solo o por mezcla posee las proporciones de arena y grava necesarias para la fabricación de un tipo de hormigón.



**292.3.- PRESCRIPCIONES Y ENSAYOS.-** Los áridos cumplirán las condiciones físico - químicas, físico - mecánicas y de granulometría y forma establecidas en el apartado 28.4., 28.7.artículo 28º de la EHE-08.

**292.4.- SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO.-** Se deberá suministrar acompañado con la documentación de suministro indicada en el anexo 21 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

Los áridos deberán almacenarse de tal forma que queden protegidos de una posible contaminación por el ambiente y, especialmente, por el terreno, no debiéndose mezclar de forma incontrolada las distintas fracciones granulométricas.

Se deberán adoptar las necesarias precauciones para eliminar la segregación, tanto durante el almacenamiento como durante el transporte, manteniendo las características granulométricas de cada una de sus fracciones hasta su incorporación a la mezcla.

**292.5.- MEDICIÓN Y ABONO.-** La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo que se indica en la unidad de obra de la que forma parte.

|                                                                                       |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|  |            |
| COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,<br>CANALES Y PUERTOS.<br><b>BALEARES</b>            |            |
| Expediente                                                                            | Fecha      |
| 2020/03349/01                                                                         | 19/10/2020 |
| <b>VISADO</b>                                                                         |            |



## **PARTE 3ª.- EXPLANACIONES**

### **CAPÍTULO I.- TRABAJOS PRELIMINARES**

#### **ARTÍCULO 300.- DESBROCE DEL TERRENO**

Los materiales leñosos procedentes del desbroce deberán ser retirados de la zona de obra con celeridad, haciéndose expresamente responsable al Contratista de las consecuencias que pudieran derivarse de no hacerlo así.

La medición y abono se hará por metros cuadrados (m2) realmente ejecutados en obra.

Su ejecución se realizará según indica el artículo 300 del PG-3 y de acuerdo con las órdenes que dicte el Ingeniero Director.

#### **300.1 DEFINICION**

Consiste en extraer y retirar de las zonas designadas todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier otro material indeseable según el Proyecto o a juicio del Director de las Obras.

La ejecución de esta operación incluye las operaciones siguientes:

- Remoción de los materiales objeto de desbroce.
- Retirado y transporte de los mismos en su emplazamiento definitivo.

Los materiales procedentes de demoliciones de paredes, forjados u otras fábricas, serán puestos a disposición de la Dirección que decidirá sobre la conveniencia de su acopio, utilización o envío a vertedero.

El Director de Obra designará la profundidad de demolición de los cimientos, que como mínimo será de cincuenta centímetros (0,50 m.) por debajo de la cota más baja del terraplén o desmonte.

En el derribo de estructuras, en el caso de instalaciones, el corte y retirada de los servicios afectados (agua, gas, teléfono, electricidad, etc.) será realizado por el Contratista bajo las instrucciones de las compañías suministradores, corriendo a su cargo los gastos o sanciones a que diera lugar el incumplimiento de dichas instrucciones.

La medición y abono será por unidades realmente ejecutadas de acuerdo con los Planos y el director de la Obra.

Los precios incluyen la demolición, carga, transporte y descarga a lugar de empleo, almacén o vertedero, según indique el Ingeniero Director. Su medición y abono será por metros cúbicos (m3).

#### **300.2 EJECUCION DE LAS OBRAS**

|                                                                                       |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|  |            |
| COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,<br>CANALES Y PUERTOS.<br><b>BALEARES</b>            |            |
| Expediente                                                                            | Fecha      |
| 2020/03349/01                                                                         | 19/10/2020 |
| <b>VISADO</b>                                                                         |            |



### **300.2.1 Remoción de los materiales de desbroce**

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Debe retirarse la tierra vegetal de las superficies de terreno afectadas por excavaciones o terraplenes, según las profundidades definidas en el Proyecto y verificadas o definidas durante la obra.

Las operaciones de remoción se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones próximas existentes.

El Contratista deberá disponer las medidas de protección adecuadas para evitar que la vegetación, objetos y servicios considerados como permanentes, resulten dañados. Cuando dichos elementos resulten dañados por el Contratista, éste deberá reemplazarlos, con la aprobación del Director de las Obras, sin costo para la Propiedad.

Todos los tocones o raíces mayores de diez centímetros (10 m) de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a cincuenta centímetros (50cm), por debajo de la rasante de la explanación.

Fuera de la explanación los tocones de la vegetación que a juicio del Director de las Obras sea necesario retirar, en función de las necesidades impuestas por la seguridad de la circulación y de la incidencia del posterior desarrollo radicular, podrán dejarse cortados a ras de suelo.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con material análogo al suelo que ha quedado al descubierto al hacer el desbroce, y se compactarán conforme a lo indicado en este Pliego hasta que la superficie se ajuste a la del terreno existente.

Todos los pozos y agujeros que queden dentro de la explanación se rellenarán conforme a las instrucciones del Director de las Obras.

Los árboles susceptibles de aprovechamiento serán podados y limpiados, luego se cortarán en trozos adecuados y, finalmente, se almacenarán cuidadosamente, a disposición de la Administración y separados de los montones que hayan de ser quemados o desechados, posteriormente se plantarán en el lugar designado por la dirección de obra.

Los trabajos se realizarán de forma que no se produzcan molestias a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

### **300.2.2 Retirada y disposición de los materiales objeto del desbroce**



Todos los productos o subproductos forestales, no susceptibles de aprovechamiento, serán eliminados de acuerdo con lo que, sobre el particular, establezca el Proyecto u ordene el Director de las Obras. En principio estos elementos serán quemados, cuando esta operación esté permitida y sea aceptada por el Director de las Obras. El Contratista deberá disponer personal especializado para evitar los daños tanto a la vegetación como a bienes próximos. Al finalizar cada fase, el fuego debe quedar completamente apagado.

Los restantes materiales serán utilizados por el Contratista, en la forma y en los lugares que señale el Director de las Obras.

La tierra vegetal excavada debe ser dispuesta en su emplazamiento definitivo en el menor intervalo de tiempo posible. En caso de que no sea posible utilizarla directamente, debe guardarse en montones de altura no superior a dos metros (2m). Debe evitarse que sea sometida al paso de vehículos o a sobrecargas, ni antes de su remoción ni durante su almacenamiento, y los traslados entre puntos deben reducirse al mínimo.

Si se proyecta enterrar los materiales procedentes del desbroce, estos deben extenderse en capas dispuestas de forma que se reduzca al máximo la formación de huecos. Cada capa debe cubrirse o mezclarse con suelo para rellenar los posibles huecos, y sobre la capa superior deben extenderse al menos treinta centímetros (30cm) de suelo compactado adecuadamente. Estos materiales no se extenderán en zonas donde se prevean afluencias apreciables de agua.

Si el vertido se efectúa fuera de la zona afectada por el Proyecto, el Contratista deberá conseguir, por sus medios, emplazamientos adecuados para este fin, no visibles desde la calzada, que deberán ser aprobados por el Director de las Obras, y deberá asimismo proporcionar al Director de las Obras copias de los contratos con los propietarios de los terrenos afectados.

### **300.3 MEDICION Y ABONO**

El desbroce del terreno se abonará por lo m2 realmente ejecutados.

En esta unidad de obra se considera incluida la obtención de los permisos necesarios para el vertido del material procedente del desbroce.

Las medidas de protección de la vegetación y bienes y servicios considerados como permanentes, no serán objeto de abono independiente. Tampoco, se abonará el desbroce de las zonas de préstamo.

Serán de abono aparte únicamente el arranque de árboles de diámetro superior a 25cm.





## **ARTÍCULO 301.- DEMOLICIONES**

### **301.1 DEFINICION**

Consiste en el derribo de todas las construcciones o elementos constructivos, tales como aceras, firmes, edificios, fábricas de hormigón u otros, que sea necesario eliminar para la adecuada ejecución de la obra.

Incluye las siguientes operaciones:

- Trabajos de preparación y de protección.
- Derribo, fragmentación o desmontaje de construcciones.
- Retirada de los materiales.

### **301.2 CLASIFICACION**

Según el procedimiento de ejecución, las demoliciones pueden clasificarse del modo siguiente:

- Demolición con máquina excavadora.
- Demolición por fragmentación mecánica.
- Demolición con explosivos.
- Demolición por impacto de bola de gran masa.
- Desmontaje elemento a elemento.
- Demolición mixta.
- Demolición por otras técnicas.

### **301.3 ESTUDIO DE LA DEMOLICION**

Previamente a los trabajos de demolición se elaborará un estudio de demolición, que deberá ser sometido a la aprobación del Director de las Obras, siendo el Contratista responsable del contenido de dicho estudio y de su correcta ejecución.

En el estudio de demolición deberán definirse como mínimo:

- Métodos de demolición y etapas de su aplicación.
- Estabilidad de las construcciones remanentes en cada etapa, así como los apeos y cimbras necesarios.
- Estabilidad y protección de construcciones remanentes que no vayan a ser demolidas.
- Protección de las construcciones e instalaciones del entorno.
- Mantenimiento o sustitución provisional de servicios afectados por la demolición.
- Medios de evacuación y definición de zonas de vertido de los productos de la demolición.
- Cronogramas de trabajos.
- Pautas de control.
- Medidas de seguridad y salud.



Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

### **301.4 EJECUCION DE LAS OBRAS**

#### **301.4.1 Derribo de construcciones**

El Contratista será responsable de la adopción de todas las medidas de seguridad y del cumplimiento de las disposiciones vigentes al efectuar las operaciones de derribo, así como de evitar que se produzcan daños, molestias o perjuicios a las construcciones, bienes o personas próximas y del entorno, sin perjuicio de su obligación de cumplir las instrucciones que eventualmente dicte el Director de las Obras.

Antes de iniciar la demolición se neutralizarán las acometidas de las instalaciones, de acuerdo con las entidades administradoras o propietarias de las mismas. Se deberá prestar especial atención a conducciones eléctricas y de gas enterrada.

El empleo de explosivos estará condicionado a la obtención del permiso de la autoridad competente con jurisdicción en la zona de la obra, cuya obtención será de cuenta y responsabilidad del Contratista.

La profundidad de demolición de los cimientos, será, como mínimo, de cincuenta centímetros (50cm) por debajo de la cota más baja del relleno o desmonte, salvo indicación en contra del Proyecto o del Director de las Obras.

En el caso particular de existir conducciones o servicios enterrados fuera de uso deberán ser excavados y eliminados hasta una profundidad no inferior a metro y medio (1,5 m) bajo el terreno natural o nivel final de excavación, cubriendo una banda de al menos metro y medio (1,5 m) alrededor de la obra, salvo especificación en contra del Proyecto o del Director de las Obras.

Los extremos abiertos de dichas conducciones deberán ser sellados debidamente.

La demolición con máquina excavadora, únicamente será admisible en construcciones, o parte de ellas, de altura inferior al alcance de la cuchara.

Se prohíbe el derribo por empuje de edificaciones de altura superior a tres metros y medio (3,5m).

En la demolición de edificios elemento a elemento será de aplicación la Norma Tecnológica de Edificación correspondiente a demoliciones (NTE-ADD).

En situaciones de demolición que aconsejaran el uso de explosivos y no fuesen éstos admisibles por su impacto ambiental, deberá recurrirse a técnicas alternativas tales como fracturación hidráulica o cemento expansivo.



Al finalizar la jornada de trabajo no deberán quedar elementos de la obra en estado inestable o peligroso.

### **301.4.2 Retirada de los materiales de derribo**

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras establecerá el posterior empleo de los materiales procedentes de las demoliciones.

Los materiales de derribo que hayan de ser utilizados en la obra se limpiarán, acopiarán y transportarán en la forma y a los lugares que señale el Director de las Obras.

Los materiales no utilizables se llevarán a vertedero aceptado por el Director de las Obras, siendo responsabilidad del Contratista la obtención de las autorizaciones pertinentes, debiendo presentar al Director de las Obras copia de los correspondientes contratos.

Dentro de los límites de expropiación no se podrán hacer vertidos no contemplados en el Proyecto.

En caso de eliminación de materiales mediante incinerado, deberán adoptarse las medidas de control necesarias para evitar cualquier posible afectación al entorno, dentro del marco de la normativa legal vigente.

### **301.5 MEDICION Y ABONO**

Las demoliciones se abonarán por metros cúbicos (m3). En el caso de edificaciones se considerará el volumen aparente exterior demolido, hueco y macizo, realmente ejecutado en obra. En el caso de demolición de macizos, estructuras de hormigón y paredes de cerramiento se medirán por diferencia entre los datos iniciales, tomados inmediatamente antes de comenzar la demolición, y los datos finales, tomados inmediatamente después de finalizar la misma.

Las demoliciones de firmes, aceras e isletas no contempladas explícitamente en el Proyecto se considerarán incluidas en la unidad de excavación, no dando por tanto lugar a medición o abono por separado.

La demolición de firme y pavimento se medirá por (m2) e incluirá cualquier tipo de firme y grosor.

El fresado de pavimento de mezcla bituminosa se realizará con maquinaria específica para ello y se medirá por superficie (m2) y grosor (cm) ejecutado.

Se considera incluido en el precio, en todos los casos, la retirada de los productos resultantes de la demolición y su transporte a lugar de empleo, acopio o vertedero, según ordene el Director de las Obras.



Si en el Proyecto no se hace referencia a la unidad de demoliciones, se entenderá que está comprendida en las de excavación, y por tanto, no habrá lugar a su medición ni abono por separado.

|                                                                                       |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|  |            |
| COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,<br>CANALES Y PUERTOS.<br><b>BALEARES</b>            |            |
| Expediente                                                                            | Fecha      |
| 2020/03349/01                                                                         | 19/10/2020 |
| <b>VISADO</b>                                                                         |            |

**CAPÍTULO II.- EXCAVACIONES**

Las excavaciones de todas las clases se ejecutarán siempre de acuerdo con las dimensiones y profundidades que figuran en los planos del Proyecto o las modificaciones que la Dirección de Obra crea conveniente hacer a la vista del terreno que se encuentre.

De estas modificaciones se dará cuenta por escrito por parte de la Dirección de Obra al Contratista.

No se podrá empezar ninguna excavación sin que previamente se haya marcado su replanteo, con la aprobación de la Dirección de Obra. El Contratista deberá avisar tanto al comienzo de cualquier tajo de excavación como a su terminación de acuerdo con los planos y órdenes recibidas, por la Dirección de Obra dando su aprobación, si procede, para la prosecución de la Obra.

Salvo permiso de la Dirección de Obra, todas las excavaciones deberán ejecutarse en seco, a cuyo efecto el Contratista desviará las aguas superficiales que puedan presentarse en la forma que prescriba la Dirección de Obra y a su riesgo. Si por no haber sido tomadas las suficientes precauciones, se produjeran inundaciones de las excavaciones realizadas, las averías serán reparadas en la forma que indique la Dirección de Obra y a cargo del Contratista.

Si del reconocimiento del terreno practicado al efectuar las excavaciones, resultase necesidad o conveniencia de variar el sistema de cimentación previsto para las obras de fábrica, se reformará el proyecto, suspendiendo mientras tanto los trabajos que fueran necesarios. el contratista percibirá en este caso el coste de los trabajos realizados, pero no tendrá derecho a ninguna indemnización por la variación de los proyectos.

**ARTÍCULO 321.- EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS**

Será de aplicación respecto a excavación, junto a lo que seguidamente se señala, lo preceptuado en el Artículo 321 de la Orden FOM/1382/2002, de 16 de Mayo, por la que se actualizan determinados capítulos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones

**321.1.- Definición.**

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjás y pozos. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, entibación, posibles agotamientos, nivelación y evacuación del terreno, y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

**321.3.- Ejecución de las Obras.**

|                                                                                                                                                                  |                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
|  COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,<br>CANALES Y PUERTOS.<br><b>BALEARES</b> |                   |
| Expediente                                                                                                                                                       | Fecha             |
| <b>2020/03349/01</b>                                                                                                                                             | <b>19/10/2020</b> |
| <b>VISADO</b>                                                                                                                                                    |                   |



El Contratista notificará al Director de las Obras, con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación, a fin de que este pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación no se modificará ni removerá sin autorización del Director de las Obras.

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos, el Director de las Obras autorizará la iniciación de las obras de excavación. La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en el Proyecto y obtenerse una superficie firme y limpia a nivel o escalonada, según se ordene. No obstante, el Director de las Obras podrá modificar tal profundidad si, a la vista de las condiciones del terreno, lo estima necesario a fin de asegurar una cimentación satisfactoria.

Se vigilarán con detalle las franjas que bordean la excavación, especialmente si en su interior se realizan trabajos que exijan la presencia de personas.

También estará obligado el Contratista a efectuar la excavación de material inadecuado para la cimentación, y su sustitución por material apropiado, siempre que se lo ordene el Director de las Obras.

Para la excavación de tierra vegetal se seguirá lo indicado en el apartado 320.3.3 de este Pliego.

Se tomarán las precauciones necesarias para impedir la degradación del terreno de fondo de excavación en el intervalo de tiempo que medie entre la excavación y la ejecución de la cimentación u obra de que se trate.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

#### 321.6.- Medición y Abono.

La medición se efectuará por metros cúbicos ( $m^3$ ). En zanjas y pozos se medirá de acuerdo al perfil teórico indicado en planos. En cimentaciones de estructuras se medirá hallando el volumen del prisma de caras laterales verticales, cuya base inferior, situada a la cota de cimentación está determinada por la superficie de lados paralelos, a una distancia de un metro (1 m) a los lados de la zapata correspondiente y cuya base superior es la intersección de las caras laterales con el fondo del desmonte, la cota de explanación o, en el caso de obras situadas fuera de desmonte a realizar, con el terreno natural.



### **CAPÍTULO III.- RELLENOS**

#### **ARTÍCULO 330.-TERRAPLENES**

A los efectos de su definición, zonas de los rellenos tipo terraplén, materiales, empleo, equipo necesario para la ejecución de las obras, ejecución de las obras, limitaciones de la ejecución, y medición y abono se cumplirá todo lo estipulado en el artículo 330 del PG3, aprobado por O.M. de 6 de febrero 1976, (PG-3/75) y a cuya publicación se confiere efecto legal por O.M. de 2 de julio de 1976, posteriormente revisado por la Orden del Ministerio de Fomento 1382/02.

En cimiento y núcleo se empleará material que como mínimo cumpla como material tolerable.

#### **ARTÍCULO 332.- RELLENOS LOCALIZADOS**

A los efectos de su definición, zonas de los rellenos, materiales, empleo, equipo necesario para la ejecución de las obras, ejecución de las obras, limitaciones de la ejecución, y medición y abono se cumplirá todo lo estipulado en el artículo 332 del PG3, aprobado por O.M. de 6 de febrero 1976, (PG-3/75) y a cuya publicación se confiere efecto legal por O.M. de 2 de julio de 1976, posteriormente revisado por la Orden del Ministerio de Fomento 1382/02.

|                                                                                       |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|  |            |
| COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,<br>CANALES Y PUERTOS.<br><b>BALEARES</b>            |            |
| Expediente                                                                            | Fecha      |
| 2020/03349/01                                                                         | 19/10/2020 |
| <b>VISADO</b>                                                                         |            |



**PARTE 4ª DRENAJE****CAPÍTULO I.- TUBOS, ARQUETAS Y SUMIDERO****ARTÍCULO 410.- ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO**

Será de aplicación lo dispuesto en el Pg-3 y en lo definido en la Orden Ministerial FOM/1382/02 de 16 de mayo.

**410.1 DEFINICIONES**

Arqueta es un recipiente prismático para la recogida de agua de las cunetas o de las tuberías de drenaje y posterior entrega a un desagüe.

El material constituyente podrá ser hormigón, materiales cerámicos, piezas prefabricadas o cualquier otro previsto en el Proyecto o aprobado por el Director de las Obras. Normalmente estará cubierta por una tapa o rejilla.

Pozo de registro es una arqueta visitable de más de metro y medio (1,5m) de profundidad.

**410.2 FORMA Y DIMENSIONES**

La forma y dimensiones de las arquetas y de los pozos de registro, así como los materiales a utilizar, serán los definidos en el Proyecto.

Las dimensiones mínimas interiores serán de ochenta centímetros por cuarenta centímetros (63cm x 63cm) para profundidades menores a un metro y medio (1,5 m). Para profundidades superiores, estos elementos serán visitables, con dimensión mínima interior de un metro (1 m) y dimensión mínima de tapa o rejilla de sesenta centímetros (60cm).

Las tapas o rejillas ajustarán al cuerpo de la obra, y se colocarán de forma que su cara exterior quede al mismo nivel que las superficies adyacentes. Se diseñarán para que puedan soportar el paso del tráfico y se tomarán precauciones para evitar su robo o desplazamiento.

Tanto las arquetas como los pozos de registro deberán ser fácilmente limpiables, proscribiéndose las arquetas no registrables.

El fondo deberá adaptarse a las necesidades hidráulicas y, en su caso, de visitabilidad. Se deberá asegurar la continuidad, de la corriente de agua. Se dispondrán areneros donde sea necesario, y en caso de no existir, se deberá asegurar que las aguas arrastren los sedimentos.

**410.3 MATERIALES**

Con carácter general todos los materiales utilizados en la construcción de las arquetas y de los pozos de registro cumplirán con lo especificado en las instrucciones y normas vigentes que les afecten, así como en los artículos correspondientes de este Pliego.



En todo caso, se estará, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el R.D. 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 CEE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

Habrán de cumplirse además las siguientes prescripciones específicas:

- Hormigón:
  - Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).
  - Instrucción para la Recepción de Cementos.
  - Artículos 610 "Hormigones" y 630: "Obras de hormigón en masa o armado"

de este Pliego.

- Los hormigones de limpieza y relleno deberán tener una resistencia característica mínima a compresión de diez (10 MPa) a veintiocho días (28 d)

- Fabrica de ladrillo:

- Pliego General de Condiciones para la Recepción de ladrillos cerámicos en las obras de construcción.

- Los ladrillos a emplear serán macizos.

- Bloques de hormigón:

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción.

- Piezas prefabricadas de hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).
- Resistencia característica mínima a compresión: veinticinco megapascuales (25MPa), a veintiocho días (28 d).
- El transporte, descarga y almacenamiento se realizarán cuidadosamente, siendo rechazadas aquellas piezas que presenten defectos.

- Fundición para tapas y cercos:

- UNE EN 1561 y UNE EN 1563.

#### **410.4 EJECUCION**



Las tolerancias en las dimensiones del cuerpo de las arquetas y pozos de registro no serán superiores a diez milímetros (10mm) respecto de lo especificado en los planos de Proyecto.

Las conexiones de tubos y cunetas se efectuarán a las cotas indicadas en los planos de Proyecto, de forma que los extremos de los conductos queden enrasados con las caras interiores de los muros.

La parte superior de la obra se dispondrá de tal manera que se eviten los derrames del terreno circundante sobre ella o a su interior.

Las tapas o rejillas ajustarán al cuerpo de la obra, y se colocarán de forma que su cara exterior quede al mismo nivel que las superficies adyacentes. Se diseñarán para que puedan soportar el paso del tráfico y se tomarán precauciones para evitar su robo o desplazamiento.

El relleno del trasdós de la fábrica se ejecutará, en general, con material procedente de la excavación, de acuerdo con el artículo 332, "Rellenos localizados" de este Pliego, o con hormigón, según se indique en el Proyecto.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

#### **410.5 MEDICION Y ABONO**

Las arquetas y los pozos de registro se abonarán por unidades realmente ejecutadas.

El precio incluirá la unidad de obra completa y terminada incluyendo excavación, relleno del trasdós, elementos complementarios (tapa, cerco, pates, etc.).

Solo será de abono independiente la tasa se, por motivos de características o materiales definidos, se especifican claramente en el presupuesto de proyecto. En este caso se atenderá a la forma de medición de dicha unidad.

#### **ARTÍCULO 411.- IMBORNALES Y SUMIDEROS**

A los efectos de su definición, forma y dimensiones, materiales, ejecución y medición y abono se cumplirá todo lo estipulado en el artículo 411 del PG3, aprobado por O.M. de 6 de febrero 1976, (PG-3/75) y a cuya publicación se confiere efecto legal por O.M. de 2 de julio de 1976, posteriormente revisado por la Orden del Ministerio de Fomento 1382/02

#### **ARTÍCULO 413.- TUBOS DE HORMIGÓN**

Los tubos de hormigón serán de hormigón armados por los de diámetros mayores de 800 mm. Se emplearán para la conducción de aguas sin presión en obras de drenaje



transversal y longitudinal o cualquier otro lugar que así lo indique el Proyecto y / o el Director facultativa.

Cumplirán las condiciones establecidas en las "Recomendaciones para la fabricación y transporte y montaje de tubos de hormigón en masa ( THM / 73)".

En caso de Necesidad, el Director de la Obra podrá solicitar al contratista el cálculo justificativo visado de la clase resistente del tubo, de acuerdo a las solicitudes previstas, entendiéndose todo ello como incluido en el precio de la unidad.

#### **413.2 MATERIALES**

Los tubos deberán ser uniformes y carecer de irregularidades en su superficie. Las aristas de sus extremos serán nítidas y las superficies frontales, perpendiculares al eje del tubo. Estas aristas se redondearán con un radio de cinco milímetros (5mm.). Una vez fraguado el hormigón, no podrá procederse a su alisado con lechada.

#### **413.3 FORMAS Y CARACTERÍSTICAS**

Los tubos se suministrarán con las dimensiones prescritas. La pared interior no se desviará de la recta en más de un medio por ciento (0,5%) de la longitud útil. Los tubos no tendrán ningún defecto que pueda afectar a la resistencia o la estanqueidad.

El Director fijará la clase y el número de ensayos precisos para la recepción de los tubos.

Toma de muestras: para la determinación de calidad, se utilizarán tres tubos (3) de la misma dimensión. En caso de que uno de estos tubos no alcanzara las características mínimas exigidas, se realizará una segunda prueba con doble número de tubos. Por regla general, los tubos sometidos a prueba serán de un metro (1 m.) de longitud.

#### **413.4 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

Una vez abierta la zanja con taludes de seguridad, según planos, se realizará el lecho de asiento con hormigón en masa, según los detalles de los planos.

Los tubos se tenderán en sentido ascendente con las pendientes y alineaciones indicadas en los planos, o en su defecto, por la Dirección facultativa.

Los tubos de hormigón armado de diámetro 1000 y 1200mm se apoyarán en una cama de hormigón HM-20 con el espesor indicado en planos.

El tratamiento de las juntas y uniones de la tubería se ejecutarán de acuerdo con los planos, este Pliego y las instrucciones de la Dirección facultativa.

Una vez que el hormigón de recubrimiento y de asiento haya obtenido la resistencia suficiente, y si éste dispuesto en zanja se procederá al relleno con tierras según la



unidad de obra de este pliego "Rellenos localizados". Si el tubo no dispuesto en zanja, se irá rellenando a medida que se construyan las tongadas del terraplén, en los alrededores del tubo, y sobre todo en los riñones se compactará por medios manuales hasta un grado de compactación del 98% del Próctor modificado.

#### **413.5 MEDICIÓN Y ABONO**

El medición será la de la longitud del tubo de cada diámetro realmente colocada en obra y el abono se efectuará aplicando el precio correspondiente del Cuadro de Precios.

Cuando se trate de varios tubos dispuestos en paralelo dentro de la misma sección se abonarán igualmente por metros lineales obtenidos sumando las longitudes individuales de cada diámetro.

El precio comprende el tubo de hormigón colocado en su emplazamiento definitivo, encofrado y cuantos medios, materiales y trabajos intervienen en la completa y correcta terminación del tubo.

No se incluye la excavación, que será de abono aparte, según la unidad correspondiente. Tanto el hormigón de base como el hormigón de relleno de la generatriz superior del tubo se encuentran incluidos en el precio de abono de la unidad.

Los tubos a colocar serán de la "clase" indicada en los planos, siendo el precio único para las distintas "clases". En caso de indefinición de la clase resistente el contratista deberá presentar, sin coste adicional, cálculo justificativo de la misma, visado.

### **ARTÍCULO 414.- TUBOS DE PVC**

#### **414.1 DEFINICIÓN**

Son tubos de cloruro de polivinilo (PVC) empleados para la captación o conducción de agua y para albergar conducciones de servicios eléctricos, telefónicos o de abastecimiento de aguas.

#### **414.3 MEDICIÓN Y ABONO**

Cuando sean de abono independiente, los tubos de PVC se medirán por metros lineales realmente colocados de tubo de diámetro determinado y se abonarán al precio que para cada diámetro se recoja en el Cuadro de Precios nº 1. Se incluyen en el abono el lecho de arena u hormigón de 15cm y el relleno de 30cm sobre la generatriz superior.

**PARTE 6ª PUENTES Y OTRAS ESTRUCTURAS****CAPÍTULO I.- COMPONENTES****ARTÍCULO 600.- ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGON ARMADO****600.1 DEFINICION**

Se definen como armaduras a emplear en hormigón armado al conjunto de barras de acero que se colocan en el interior de la masa de hormigón para ayudar a éste a resistir los esfuerzos a que está sometido.

**600.2 MATERIALES**

Ver Artículo 240, "Barras corrugadas para hormigón armado".

**600.3 FORMA Y DIMENSIONES**

La forma y dimensiones de las armaduras serán las señaladas en los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

No se aceptarán las barras que presenten grietas, sopladuras o mermas de sección superiores al cinco por Ciento (5 %).

**600.4 DOBLADO**

Salvo indicación en contrario, los radios interiores de doblado de las armaduras no serán inferiores, excepto en ganchos y patillas, a los valores que se indican en la Tabla 600.1, siendo  $f_{ck}$  la resistencia característica del hormigón y  $f_y$  el límite elástico del acero, en kilopondios por centímetro cuadrado ( $kp/cm^2$ ).

TABLA 600.1

|       | $f_{ck}$ | 125  | 150  | 175  | 200 | 225 | 250 | 300 | >350 |
|-------|----------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|------|
| $f_y$ |          |      |      |      |     |     |     |     |      |
| 2.200 |          | 6 Ø  | 5 Ø  | 5 Ø  | 5 Ø | 5 Ø | 5 Ø | 5 Ø | 5 Ø  |
| 4.200 |          | 10 Ø | 10 Ø | 8 Ø  | 7 Ø | 7 Ø | 6 Ø | 5 Ø | 5 Ø  |
| 4.600 |          | 10 Ø | 11 Ø | 9 Ø  | 8 Ø | 7 Ø | 7 Ø | 6 Ø | 5 Ø  |
| 5.000 |          | 10 Ø | 12 Ø | 10 Ø | 9 Ø | 8 Ø | 7 Ø | 6 Ø | 5 Ø  |

( ) Se limita, en el calculo, el valor de  $f_y$  , a 3 750  $kp/cm^2$ .

Los cercos o estribos podrán doblarse con radios menores a los indicados en la Tabla 600.1 con tal de que ello no origine en dichas zonas de las barras un principio de fisuración.

El doblado se realizará, en general, en frío y a velocidad moderada, no admitiéndose ninguna excepción en el caso de aceros endurecidos por deformación en frío o sometidos a tratamientos térmicos especiales. Como norma general, deberá evitarse el doblado de barras a temperaturas inferiores a cinco grados centígrados (5° C).



En el caso del acero tipo AE22L, se admitirá el doblado en caliente, cuidando de no alcanzar la temperatura correspondiente al rojo cereza oscuro, aproximadamente ochocientos grados centígrados (800° C), y dejando luego enfriar lentamente las barras calentadas.

### **600.5 COLOCACION**

Las armaduras se colocarán limpias, exentas de toda suciedad y óxido no adherente. Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones de los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y se fijarán entre sí mediante las oportunas sujeciones, manteniéndose mediante piezas adecuadas la distancia al encofrado, de modo que quede impedido todo movimiento de las armaduras durante el vertido y compactación del hormigón, y permitiendo a éste envolverlas sin dejar coqueras.

Estas precauciones deberán extremarse con los cercos de los soportes y armaduras del trasdós de placas, losas o voladizos, para evitar su descenso.

La distancia horizontal libre entre dos barras consecutivas, salvo que estén en contacto, será igual o superior al mayor de los tres valores siguientes:

- Un centímetro (1 cm).
- El diámetro de la mayor.
- Los seis quintos (6/5) del tamaño tal que el ochenta y cinco por ciento (85 %) del árido total sea inferior a ese tamaño.

La distancia vertical entre dos barras consecutivas, salvo que estén en contacto, será igual o superior al mayor de los dos valores siguientes:

- Un centímetro (1 cm).
- Setenta y cinco centésimas (0,75) del diámetro de la mayor.

En forjadas, vigas y elementos similares, se podrán colocar dos barras de la armadura principal en contacto, una sobre otra, siempre que sean corrugadas.

En soportes y otros elementos verticales, se podrán colocar dos o tres barras de la armadura principal en contacto, siempre que sean corrugadas.

La distancia libre entre cualquier punto de la superficie de una barra de armadura y el paramento más próximo de la pieza, será igual o superior al diámetro de dicha barra.

En las estructuras no expuestas a ambientes agresivos dicha distancia será además igual o superior a:

- Un centímetro (1 cm), si los paramentos de la pieza van a ir protegidos.





- Dos centímetros (2 cm), si los paramentos de la pieza van a estar expuestos a la intemperie, a condensaciones o en contacto permanente con el agua.
- Dos centímetros (2 cm) en las partes curvas de las barras.

Los empalmes y solapes deberán venir expresamente indicados en los Planos, o en caso contrario se dispondrán de acuerdo con las órdenes del Director de las Obras.

Antes de comenzar las operaciones de hormigonado, el Contratista deberá obtener del Director la aprobación por escrito de las armaduras colocadas.

#### **600.6 CONTROL DE CALIDAD**

El control de calidad se realizará de acuerdo con lo prescrito en la instrucción EH-73. Los niveles de control de calidad, de acuerdo con lo previsto en la citada Instrucción, serán los indicados en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y en la zona inferior derecha de cada Plano.

#### **600.7 MEDICION Y ABONO**

Las armaduras de acero empleadas en hormigón armado se abonarán por su peso en kilogramos (kg) deducido de los Planos, aplicando para cada tipo de acero los pesos unitarios correspondientes a las longitudes deducidas de dichos Planos.

Salvo indicación expresa del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, el abono de las mermas y despuntes se considerará incluido en el del kilogramo (kg) de armadura.

#### **ARTÍCULO 610.- HORMIGONES**

A los efectos de su definición, materiales que la forman, tipos de hormigón y distintivos de calidad, dosificación del hormigón, estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo, ejecución, control de calidad, especificaciones de la unidad terminada, recepción y medición y abono se cumplirá todo lo estipulado en el artículo 610 del PG3, aprobado por O.M. de 6 de febrero 1976, (PG-3/75) y a cuya publicación se confiere efecto legal por O.M. de 2 de julio de 1976, posteriormente revisado por la Orden del Ministerio de Fomento de 13/02/02.

Los hormigones serán de las características indicadas en los Planos para cada elemento, salvo que el Ingeniero Director ordene otra cosa.

Todos sus materiales constitutivos ampliarán las condiciones exigidas en la EHE.

No podrá procederse al hormigonado de ninguna unidad sin la autorización previa del Ingeniero Director, debiéndose proceder, a costa del Contratista, a la demolición de las unidades hormigonadas sin cumplir este requisito si así lo ordenara el Ingeniero Director.



Los precios de los hormigones indicados en los cuadros de precios incluyen tanto el propio hormigón colocado, vibrado y curado, como los elementos auxiliares necesarios para su colocación y los encofrados y cimbras si fueran necesarios, aunque tales elementos no figuren en la descripción del precio que figura en los cuadros de precios, salvo que exista en los cuadros de precios un precio en el que explícitamente se indique otra cosa, y en las Mediciones y Presupuesto se aplique dicho precio a alguna unidad.

En las superficies vistas, los encofrados podrán ser de paneles acrílicos, de madera contrachapada, o tabla machihembrada, y en caso de no determinar los Planos qué tipo de encofrado debe emplearse, el Ingeniero Director decidirá el tipo a emplear en cada caso, prohibiéndose expresamente el uso de paneles de aglomerado en dichas superficies. Todos los cantos vistos se rematarán con un berenjeno, que estará incluido en el precio del m3 de hormigón, o en del m2 de encofrado si existe alguna unidad en la que se aplique la medición separada de hormigón y encofrado.

La medición y abono se hará por metros cúbicos realmente colocados en muros, pilas, losas y tableros, y por mediciones según planos en cimentaciones, cunetas revestidas, soleras de hormigón en masa y demás elementos de hormigón no estructurales, no siendo de abono los posibles excesos de hormigón originados por sobre-excavaciones o relleno de oquedades.

El precio incluye todos los elementos y operaciones auxiliares necesarias para la completa ejecución de la unidad.

## **ARTÍCULO 611.- MORTEROS DE CEMENTO**

### **611.1 DEFINICION**

Se definen los morteros de cemento como la masa constituida por árido fino, cemento y agua. Eventualmente, puede contener algún producto de adición para mejorar alguna de sus propiedades, cuya utilización deberá haber sido previamente aprobada por el Director de las obras.

### **611.2 MATERIALES**

#### **611.2.1 Cemento**

Ver Artículo 202, "Cementos".

#### **611.2.2 Agua**

Ver Artículo 280, "Agua a emplear en morteros y hormigones".

#### **611.2.3 Productos de adición**

Ver Artículo 283, "Plastificantes a emplear en hormigones".

#### **611.2.4 Árido fino**

Ver apartado 610.2.3, Árido fino, del Artículo 610, "Hormigones".

**611.3 TIPOS Y DOSIFICACIONES**

Para su empleo en las distintas clases de obra, se establecen los siguientes tipos y dosificaciones de morteros de cemento Pórtland:

- M 250 para fábricas de ladrillo y mampostería: doscientos cincuenta kilogramos de cemento P-350 por metro cúbico de mortero (250 kg/m<sup>3</sup>).
- M 450 para fábricas de ladrillo especiales y capas de asiento de piezas prefabricadas, adoquinados y bordillos: cuatrocientos cincuenta kilogramos de cemento P-350 por metro cúbico de mortero (450 kg/m<sup>3</sup>).
- M 600 para enfoscados, enlucidos, corrido de cornisas e impostas: seiscientos kilogramos de cemento P-350 por metro cúbico de mortero (600 kg/m<sup>3</sup>).
- M 700 para enfoscados exteriores: setecientos kilogramos de cemento P-350 por metro cúbico de mortero (700 kg/m<sup>3</sup>).

El Director podrá modificar la dosificación en más o en menos, cuando las circunstancias de la obra lo aconsejen.

**611.4 FABRICACION**

La mezcla del mortero podrá realizarse a mano o mecánicamente: en el primer caso se hará sobre un piso impermeable.

El cemento y la arena se mezclarán en seco hasta conseguir un producto homogéneo de color uniforme. A continuación se añadirá la cantidad de agua estrictamente necesaria para que, una vez batida la masa, tenga la consistencia adecuada para su aplicación en obra.

Solamente se fabricará el mortero preciso para uso inmediato, rechazándose todo aquel que haya empezado a fraguar y el que no haya sido empleado dentro de los cuarenta y cinco minutos (45min) que sigan a su amasadura.

**611.5 LIMITACIONES DE EMPLEO**

Si es necesario poner en contacto el mortero con otros morteros y hormigones que difieran de él en la especie del cemento, se evitará la circulación de agua entre ellos; bien mediante una capa intermedia muy compacta de mortero fabricado con cualquiera de los dos cementos, bien esperando que el mortero u hormigón primeramente fabricado esté seco, o bien impermeabilizando superficialmente el mortero más reciente.

Se ejercerá especial vigilancia en el caso de hormigones con cementos siderúrgicos.

**611.6 MEDICION Y ABONO**



El mortero no será de abono directo, ya que se considera incluido en el precio de la unidad correspondiente, salvo que se defina como unidad independiente, en cuyo caso se medirá y abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente utilizados.

## **ARTÍCULO 614.- VIGAS PREFABRICADAS DE HORMIGON ARMADO O PRETENSADO**

### **614.1 DEFINICION**

Se consideran como vigas prefabricadas de hormigón armado o pretensado, las que constituyen productos estándar ejecutados en instalaciones industriales fijas y que, por tanto, no son realizadas en obra.

### **614.2 CONDICIONES GENERALES**

Independientemente de lo que sigue, el Director de las obras podrá ordenar la toma de muestras de materiales para su ensayo, y la inspección de los procesos de fabricación, siempre que lo considere necesario.

### **614.3 ALMACENAMIENTO**

Las vigas se almacenarán en obra en su posición normal de trabajo, sobre apoyos de suficiente extensión y evitando el contacto con el terreno o con cualquier producto que las pueda manchar o deteriorar

### **614.4 RECEPCION**

Las vigas no deben presentar rebabas que sean indicio de pérdidas graves de lechada, ni más de tres coqueras en una zona de diez decímetros cuadrados (0,1 m<sup>2</sup>) de paramento, ni coquera alguna que deje vistas las armaduras.

Tampoco presentarán superficies deslavadas o aristas descantilladas, señales de discontinuidad en el hormigonado, o armaduras visibles.

Salvo autorización del Director, no se aceptaran vigas con fisuras de más de una décima de milímetro (0,1mm) de ancho, o con fisuras de retracción de más de dos centímetros (2 cm) de longitud.

La comba lateral máxima, medida en forma de flecha horizontal, no será superior al quinientosavo (1/500) de la longitud de la viga.

La contraflecha bajo la acción del peso propio, medida en la viga en condiciones normales de apoyo, no será superior al trescientosavo (1/300) de la luz para vigas de hasta diez metros (10 m), y al quinientosavo (1/500) para luces mayores.

El Director podrá ordenar la comprobación de las características mecánicas y, en particular, del módulo de flecha, momentos de fisuración y rotura y esfuerzo cortante de rotura, sobre un cierto número de vigas.

### **614.5 MEDICION Y ABONO**



Las vigas prefabricadas de hormigón armado o pretensado, se medirán y abonarán por metros (m) realmente colocados en obra, medidos sobre los Planos.

## **ARTÍCULO 630.- OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO**

### **630.1 DEFINICIÓN**

Se definen como obras de hormigón en masa o armado, aquellas en las cuales se utiliza como material fundamental el hormigón, reforzado en su caso con armaduras de acero que colaboran con el hormigón para resistir los esfuerzos.

No se consideran aquí incluidos los pavimentos de hormigón contemplados en el Artículo 550 de este Pliego.

### **630.2 MATERIALES**

#### **630.2.1 Hormigón**

Ver Artículo 610, "Hormigones".

#### **630.2.2 Armaduras**

Ver Artículo 600, "Armaduras a emplear en hormigón armado".

### **630.3 EJECUCIÓN**

La ejecución de las obras de hormigón en masa o armado incluye las operaciones siguientes:

- Colocación de apeos y cimbras. Ver Artículo 681, "Apeos y cimbras".
- Colocación de encofrados. Ver Artículo 680, "Encofrados y moldes".
- Colocación de armaduras. Ver Artículo 600, "Armaduras a emplear en hormigón armado".
- Dosificación y fabricación del hormigón. Ver Artículo 610, "Hormigones".
- Transporte del hormigón. Ver Artículo 610, "Hormigones".
- Vertido del hormigón. Ver Artículo 610, "Hormigones".
- Compactación del hormigón. Ver Artículo 610, "Hormigones".
- Hormigonado en condiciones especiales. Ver Artículo 610, "Hormigones".
- Juntas. Ver Artículo 610, "Hormigones".
- Curado. Ver Artículo 610, "Hormigones".
- Desencofrado. Ver Artículo 680, "Encofrados y moldes".
- Descimbrado. Ver Artículo 681, "Apeos y cimbras".
- Reparación de defectos. Ver Artículo 610, "Hormigones".

**630.4 CONTROL DE LA EJECUCIÓN**

El control de calidad se realizará de acuerdo con lo prescrito en la Instrucción EH-73. Los niveles de control, de acuerdo con lo previsto en la citada Instrucción, serán los indicados en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y en la zona inferior derecha de cada Plano. Para el control de la ejecución se tendrán en cuenta las tolerancias prescritas en los Artículos correspondientes de este Pliego.

**630.5 MEDICIÓN Y ABONO**

Las obras de hormigón en masa o armado, se medirán y abonarán según las distintas unidades que las constituyen:

- Hormigón. Ver Artículo 610, "Hormigones".
- Armaduras. Ver Artículo 600, "Armaduras a emplear en hormigón armado".
- Encofrados. Ver Artículo 680, "Encofrados y moldes".
- Apeos y cimbras. Ver Artículo 681, "Apeos y cimbras".

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar o reparar las obras en las que se acusen defectos.

**ARTÍCULO 680.- ENCOFRADOS Y MOLDES****680.1 DEFINICIÓN**

Se define como encofrado el elemento destinado al moldeado in situ de hormigones y morteros. Quizás recuperable o perdido, entendiéndose que este último queda englobado dentro del hormigón.

Se define como molde el elemento, generalmente metálico, fijo o desplegable, destinado a la moldeado de un elemento estructural en lugar distinto al que debe ocupar en servicio, ya sea si se hace el hormigonado a pie de obra, o bien en una planta o taller de prefabricación.

Los encofrados y moldes deben ser estancos y capaces de resistir las presiones generadas durante la colocación y compactación del hormigón.

Los tipos de encofrados a emplear en los elementos estructurales serán:

- En tablero: tabla machihembrada o paneles contrachapados
- En alzados de pilas: metálicos • licos o tabla machihembrada o paneles contrachapados.
- En alzados de estribos y muros laterales con paramentos vistos: tabla machihembrada o paneles contrachapados.



- En paramentos ocultos: mesa de madera aserrada o paneles de aglomerado o laminados de madera.

Los encofrados y moldes deben ser capaces de resistir las acciones a las que deben estar sometidos durante el proceso de construcción y deberán tener la rigidez suficiente para asegurar que se satisfarán las tolerancias especificadas en el proyecto. Además, se deberán poder retirar sin causar sacudidas anormales, ni daños en el hormigón.

Con carácter general, deberán presentar al menos las siguientes características:

- Estanqueidad de las juntas entre los paneles de encofrado o en los moldes, previendo posibles fugas de agua o lechada por ellas.
- Resistencia adecuada a las presiones del hormigón fresco y a los efectos del método de compactación,
- Alineación y en su caso, verticalidad de los paneles de encofrado, prestando especial atención a la continuidad en la verticalidad de los pilares en su cruce con los forjados en el caso de estructuras de edificación.
- Mantenimiento de la geometría de los paneles de moldes y encofrados, con ausencia de abolladuras fuera de las tolerancias establecidas en el proyecto o, en su defecto, por la Instrucción EHE-08
- Limpieza de la cara interior de los moldes, evitando la existencia de cualquier tipo de residuo propio de las labores de montaje de las armaduras, como restos de alambre, recortes, casquillos, etc.
- Mantenimiento, en su caso, de las características que permitan texturas específicas en el acabado del hormigón, como por ejemplo, bajorrelieves, impresiones, etc.

Cuando sea necesario el uso de encofrados dobles o encofrados contra el terreno natural, como por ejemplo, en tableros de puente de sección, cajones, cubiertas laminadas, etc. se deberá garantizar la operatividad de las ventanas por las que esté previsto realizar las operaciones posteriores de vertido y compactación del hormigón.

En el caso de elementos pretensados, los encofrados y moldes deberán permitir el correcto emplazamiento y alojamiento de las armaduras activas, sin merma de la necesaria estanqueidad.

En elementos de gran longitud, se adoptarán medidas específicas para evitar movimientos indeseados durante la fase de puesta en obra del hormigón.





En los encofrados susceptibles de movimiento durante la ejecución, como por ejemplo, en encofrados grimpants-taladros o encofrados deslizantes, la Dirección Facultativa podrá exigir que el Constructor realice una prueba en obra sobre un prototipo, previa a su uso real en la estructura, que permita evaluar el comportamiento durante la fase de ejecución. Este prototipo, a juicio de la Dirección Facultativa, podrá formar parte de una unidad de obra.

Los encofrados y moldes podrán ser de cualquier material que no perjudique las propiedades del hormigón. Cuando sean de madera, se deberán humedecer previamente para evitar que absorban el agua contenida en el hormigón. Por otra parte, las piezas de madera se dispondrán de forma que se permita su libre entumecimiento, sin peligro de que se originen esfuerzos o deformaciones anormales. No se podrán emplear encofrados de aluminio, excepto que se pueda facilitar a la Dirección Facultativa un certificado, realizado por una entidad de control, de que los paneles utilizados han sido sometidos con anterioridad a un tratamiento de protección superficial que evite la reacción con los álcalis del cemento.

## **680.2 EJECUCIÓN**

La ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Construcción y montaje.
- Desencofrado.

### **680.2.1 Instrucción y montaje**

Se autorizará el uso de tipos y técnicas especiales de encofrado, la utilización y resultados estén sancionados por la práctica, debiendo justificar la eficacia de aquellas otras que se propongan y que, por su novedad, no tengan esta sanción, a juicio del Director de las Obras.

Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados deberán tener la resistencia y la rigidez necesarias para que, con el hormigonado y, especialmente, bajo los efectos dinámicos producidos por el sistema de compactación exigido o adoptado, no se originen esfuerzos excesivos en el hormigón ni durante su puesta en obra, ni durante su periodo de endurecimiento, así como tampoco movimientos locales en los encofrados superiores a cinco milímetros (5mm). En su caso, los encofrados deberán ser objeto de los oportunos cálculos estructurales.

La distribución de los latiguillos utilizados para mantener constantes las dimensiones internas del encofrado se han de estudiar para asegurar que no se producen pérdidas de lechada a través de las juntas entre paneles (sellándose si fuera necesario). Esta distribución guardará unos patrones de regularidad conveniente a la estética de la superficie.



Los enlaces de los distintos elementos o cerraduras de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje y desmontaje se realicen fácilmente.

Los encofrados o moldes de fondo de los elementos rectos o planos de más de seis metros (6 m) de luz libre, se dispondrán con la contraflecha necesaria para que, una vez desencofrado y cargado el elemento, éste conserve una ligera concavidad en el intradós.

Los moldes ya usados y que deban servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificadas y limpiadas.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para que las aristas vivas del hormigón resulten bien acabadas, colocando, si es necesario, angulares metálicos en las aristas exteriores del encofrado, o utilizando otro procedimiento similar en eficacia. El Director de las obras podrá autorizar, sin embargo, la utilización de berenjenos para achaflanar estas aristas. No se tolerarán imperfecciones mayores de cinco milímetros (5mm) en las líneas de las aristas.

Las superficies interiores de los encofrados deberán ser uniformes y lisas para conseguir que los paramentos de las piezas de hormigón moldeadas en ellos no presenten defectos, bombeos, resaltes, ni rebabas de más de cinco milímetros (5mm).

Tanto las superficies de los encofrados, como los productos que a ellas se les puedan aplicar, no deberán contener sustancias perjudiciales para el hormigón ni para las armaduras.

Los encofrados de madera (que deberán cumplir las especificaciones del artículo 286 de este Pliego) se humedece antes del hormigonado, con el fin de evitar la absorción del agua contenida en el hormigón, y se limpiarán especialmente los fondo, dejando aberturas provisionales para facilitar esta labor. Las juntas entre las diversas tablas deberán permitir su entumecimiento por la humedad del riego y del hormigón, sin que, sin embargo, dejen escapar la pasta durante el hormigonado, por eso se podrá autorizar el uso de un sellado.

Antes de comenzar las operaciones de hormigonado, el Contratista deberá obtener del Director de la Obra la aprobación escrita del encofrado a realizar.

Cuando se encofrado elementos de gran altura y pequeño espesor a hormigonar de una vez, se deberán prever en las paredes laterales de los encofrados ventanas de control de suficiente dimensión para permitir desde ellas la compactación del hormigón. Estas aberturas se dispondrán con un espaciado vertical y horizontal no mayor de un metro (1 m), y se cerrarán cuando el hormigón llegue a su altura.

En el caso de prefabricación de piezas en serie, cuando los moldes que forman cada bancada sean independientes, deberán estar perfectamente sujetos y enriostats entre ellos para impedir movimientos relativos durante la fabricación que pudieran modificar



los recubrimientos de las armaduras y consiguientemente las características resistentes de las piezas en ellos fabricadas.

Los moldes deberán permitir la evacuación del aire interior al hormigonar, por eso en algunos casos será necesario prever respiraderos.

En caso de que los moldes hayan sufrido desperfectos, deformaciones, alabeos, etc., a consecuencia de los cuales sus características geométricas hayan variado respecto a las primitivas, no se podrán forzar para hacer que recuperen su forma correcta.

El cierre frontal de las juntas pasantes en elementos de hormigón armado se hará mediante un encofrado provisto de todos los agujeros necesarios para el paso de las armaduras.

Los productos utilizados para facilitar el desencofrado y desmoldeo deberán estar aprobados por el Director de las Obras. Como norma general, se emplearán barnices antiadherentes a base de compuestos de siliconas, o preparados a base de aceites solubles en agua, o grasa diluida, evitando el uso de gasóleo, grasa corriente, o cualquier otro producto análogo. En su aplicación se deberá evitar que escurran por las superficies verticales o inclinadas de los moldes encofrados. No deberán impedir la ulterior aplicación de revestimientos ni la posible ejecución de juntas de hormigonado, en especial cuando se trate de elementos que posteriormente deban unirse entre ellos para trabajar solidariamente.

### **680.2.2 Encofrado**

El momento del desencofrado se determinará en cada caso, en general, en función de la evolución de resistencias previstas en el hormigón, así como de las solicitudes a que tenga que estar sometido el elemento que se desencofra, siguiendo las directrices de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

El Director de la Obra podrá reducir los plazos de desencofrado cuando el tipo de cemento empleado proporcione un endurecimiento suficientemente rápido.

El desencofrado se realizará tan pronto como sea posible, sin peligro para el hormigón, con objeto de iniciar cuanto antes las operaciones de curado.

### **680.3 MEDICIÓN Y ABONO**

Los encofrados de paramentos vistos u ocultos se medirán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de superficie de hormigón medidos sobre Planos. A tal efecto, los elementos horizontales se considerarán encofrados por la cara inferior y bordes laterales, y las vigas por sus laterales y fondo.

En las unidades de obra que incluyan sus correspondientes encofrados o moldes, como es el caso de los elementos prefabricados, estos no serán objeto de abono independiente, considerando su precio incluido dentro de dichas unidades de obra.



Los precios de abono, según que los paramentos de hormigón a encofrar sean vistos u ocultos o se traten de casos específicos de paramentos vistos de pilas o tableros de puentes, serán los que se especifican en el Cuadro de Precios n. 1. Las unidades correspondientes incluyen la fabricación, montaje, elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento necesarios para su estabilidad, aplicación de líquido desencofrante y operaciones de desencofrado.

## **ARTÍCULO 681.- PUNTALES Y CIMBRAS**

### **681.1 DEFINICIÓN**

Se definen como puntales y cimbras las armaduras provisionales que sostienen un elemento estructural y sus encofrados mientras se está ejecutando, hasta que alcance la resistencia propia suficiente.

### **681.2 EJECUCIÓN**

La ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Construcción y montaje.
- Desplazamientos entre fases de ejecución
- Desmontaje o desapuntalado o descimbrado

Antes de su uso en la obra, el Constructor deberá disponer de un proyecto de la cimbra en el que, al menos, se contemplen los siguientes aspectos:

- Justifique su seguridad, así como limite sus deformaciones antes y después del hormigonado,
- Contenga unos planos que definen completamente la cimbra y sus elementos, y
- Contenga un pliego de prescripciones que indique las características que deben cumplir, en su caso, los perfiles metálicos, los tubos, las grapas, los elementos auxiliares y cualquier otro elemento que forme parte de la cimbra.

Además, el Constructor deberá disponer de un procedimiento escrito para el montaje y desmontaje de la cimbra o apuntalamiento, en el que se especifiquen los requisitos para su manipulación, ajuste, contraflechas, carga, desenclavar y desmantelado. Se comprobará también que, en lo que caso de que fuera necesario, existe un procedimiento escrito para la colocación del hormigón, de forma que se consiga limitar las flechas y los asentamientos.

Además, la Dirección Facultativa dispondrá de un certificado, facilitado por el Constructor y firmado por persona física, en el que se garantice que los elementos empleados realmente en la construcción de la cimbra cumplen las especificaciones definidas en el correspondiente pliego de prescripciones técnicas particulares del su proyecto.



En el caso de hormigón pretensado, las cimbras deberán resistir adecuadamente la redistribución de cargas que se origina durante el tensado de las armaduras como consecuencia de la transferencia de los esfuerzos de pretensado al hormigón.

En el caso de estructuras de edificación, las cerchas se realizarán preferentemente, de acuerdo con lo que se indica en 12812. Se dispondrán latas de entablado de reparto para el apoyo de los puntales, cuando se transmita carga al terreno o a forjados aligerados y en el caso de que estas latas de entablado descansen directamente sobre el terreno, se deberá asegurar que no puedan asentarse en él. Las cimbras deberán estabilizar en ambas direcciones para que el apuntalamiento sea capaz de resistir los esfuerzos horizontales que se pueden producir durante la ejecución de los forjados, por ello se podrán emplear cualquiera de los siguientes procedimientos:

- Enriostament los puntales en ambas direcciones, por ejemplo con tubos o abrazaderas, de forma que el apuntalamiento sea capaz de resistir los mencionados esfuerzos horizontales y, al menos, el 2% de las cargas verticales soportadas contando entre ellas la sobrecarga de construcción,
- Transmisión de los esfuerzos a pilares o muros, en este caso se deberá comprobar que estos elementos tienen la capacidad resistente y rigidez suficientes, o
- Disposición de torres de cimbra en ambas direcciones a las distancias adecuadas.

Cuando los forjados tengan un peso propio mayor que  $5 \text{ kN} / \text{m}^2$  o cuando la altura de los puntales sea mayor que 3,5 m, se realizará un estudio detallado de los apuntalamientos, que deberá figurar en el proyecto de la estructura.

Para los forjados, las sopandas se colarán a las distancias indicadas en los planos de ejecución del forjado de acuerdo con lo indicado en el apartado 59.2. de la EHE-08.

En el caso de puentes, se deberá asegurar que las deformaciones de la cimbra durante el proceso de hormigonado no afecten de forma negativa a otras partes de la estructura ejecutadas previamente. Además, el Anexo 24 de la instrucción EHE-08 recoge las recomendaciones relativas a elementos auxiliares de obra para la construcción de este tipo de estructuras.

### **681.2.1 Construcción y montaje**

Los puntales y cimbras deberán ser capaces de resistir el peso total propio y el del elemento completo sustentado, así como otras sobrecargas accidentales que puedan actuar sobre ellas. En cualquier caso los puntales deberán ser objeto de las oportunas justificaciones y cálculos estructurales.



Los puntales y cimbras tendrán la resistencia y disposición necesarias para que, en ningún momento, los movimientos locales, sumados a los del encofrado, sobrepasen los cinco mil • milímetros (5 mm), ni los del conjunto de la mil • milésimas (1 / 1000) de la luz.

Se comprobará que el puntal posee carrera suficiente para el desmontaje, así como que las presiones que transmite al terreno no producirán asiento o deformaciones perjudiciales con el sistema de hormigonado previsto.

Cuando la estructura de puntal o cimbra sea metálica, estará constituida por perfiles laminados, palastros remachados, tubos etc., de acero de calidad adecuada, sujetas con pernos, o soldados.

Si la cimbra se pudiera ver afectada por posibles avenidas durante el plazo de ejecución, se tomarán las precauciones necesarias para que no afecten a ningún elemento de aquella.

En el caso de obras de hormigón pretensado, es importante una disposición de las cerchas que permitan las deformaciones que aparecen en tensar las armaduras activas, y que resistan la subsiguiente redistribución del peso propio del elemento hormigonado. En especial, las cimbras deberán permitir, sin limitarse, los acortamientos del hormigón bajo la aplicación del pretensado.

### **681.2.2 Desmontaje**

El desmontaje se podrá realizar cuando, a la vista de las circunstancias de temperatura y del resultado de las pruebas de resistencia, el elemento de construcción sustentado haya adquirido la resistencia necesaria para soportar los esfuerzos que aparezcan cuando se quite el puntal.

Tanto los elementos que constituyen el encofrado como los puntales y cimbras, se retirarán sin producir sacudidas ni golpes al hormigón, por eso, cuando los elementos sean de cierta importancia, se emplearán cuñas, arena, u otros dispositivos análogos para lograr un descenso uniforme.

En obras de hormigón pretensado el descimbrado va ligado al correspondiente proceso de tensado, con el fin de evitar que la estructura quede sometida, aunque sea temporalmente, durante el proceso de ejecución, a esfuerzos no previstos, pueden resultar perjudiciales.

### **681.3 MEDICIÓN Y ABONO**

Los puntales y cimbras convencionales, se abonarán por metros cúbicos (m3) aparentes, medidos entre el paramento inferior del tablero y la proyección en planta del mismo sobre el terreno natural, sin sobrepasar los límites de la obra, distinguiendo entre cerchas cuajadas y con huecos para el paso de vehículos.



Las cerchas especiales como el caso de las autoportantes se medirán por metros cuadrados (m2) de proyección horizontal de tablero realmente ejecutados con su participación.

El precio incluye el coste de diseño, fabricación, transporte, montaje, soportes y elementos auxiliares, así como los desmontajes y montajes sucesivos que sean necesarios realizar en número ilimitado. Igualmente, se incluye en el precio la preparación del terreno y la eventual construcción y demolición posterior de fundamentos provisionales para soportar el cimbrado, así como el exceso de cimbra realizado para aumentar la plataforma de trabajo o por cualquier otra causa.

|                                                                                       |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|  |            |
| COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,<br>CANALES Y PUERTOS.<br><b>BALEARES</b>            |            |
| Expediente                                                                            | Fecha      |
| 2020/03349/01                                                                         | 19/10/2020 |
| <b>VISADO</b>                                                                         |            |





### **CAPÍTULO III.- ESTRUCTURAS METÁLICAS**

#### **ARTÍCULO 640.- ESTRUCTURAS DE ACERO**

A los efectos de su definición, materiales que la forman, tipos de hormigón y distintivos de calidad, dosificación del hormigón, estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo, ejecución, control de calidad, especificaciones de la unidad terminada, recepción y medición y abono se cumplirá todo lo estipulado en el artículo 640 del PG3, aprobado por O.M. de 6 de febrero 1976, (PG-3/75) y a cuya publicación se confiere efecto legal por O.M. de 2 de julio de 1976.

|                                                                                       |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|  |            |
| COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,<br>CANALES Y PUERTOS.<br><b>BALEARES</b>            |            |
| Expediente                                                                            | Fecha      |
| 2020/03349/01                                                                         | 19/10/2020 |
| <b>VISADO</b>                                                                         |            |



## **CAPÍTULO VII.- OBRAS VARIAS**

### **ARTÍCULO 690.- IMPERMEABILIZACION DE PARAMENTOS**

A los efectos de su definición, materiales que la forman, tipos de hormigón y distintivos de calidad, dosificación del hormigón, estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo, ejecución, control de calidad, especificaciones de la unidad terminada, recepción y medición y abono se cumplirá todo lo estipulado en el artículo 690 del PG3, aprobado por O.M. de 6 de febrero 1976, (PG-3/75) y a cuya publicación se confiere efecto legal por O.M. de 2 de julio de 1976.

### **ARTÍCULO 692.- APOYOS DE MATERIAL ELASTOMERICO**

#### **692.1 DEFINICION**

Se definen así los aparatos de apoyo constituidos por una placa de material elastomérico que permite, con su deformación elástica, traslaciones o giros de los elementos estructurales que soportan.

Los apoyos pueden ser zunchados o sin zunchar, entendiéndose por zunchados aquellos que constan de un cierto número de capas de material elastomérico separadas por zunchos de chapa de acero que quedan unidos fuertemente al material elastomérico durante el proceso de fabricación.

#### **692.2 MATERIALES**

##### **692.2.1 Material elastomérico**

El material elastomérico podrá ser caucho natural o sintético. Deberá presentar una buena resistencia a la acción de grasas, intemperie, ozono atmosférico, y a las temperaturas extremas a que haya de estar sometido.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares definirá la composición y características mecánicas del material y, en particular, su dureza, módulo de deformación transversal y porcentaje máximo de variación de sus características mecánicas, después de someter al material a un proceso definido de envejecimiento artificial.

##### **692.2.2 Zunchos de acero**

Las placas de acero empleadas en los zunchos tendrán un límite elástico de dos mil cuatrocientos kilogramos fuerza por centímetro cuadrado (2.400 kgf/cm<sup>2</sup>), y una carga de rotura mínima de cuatro mil doscientos kilogramos fuerza por centímetro cuadrado (4.200 kgf/cm<sup>2</sup>).

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares definirá la carga tangencial mínima que deberá ser capaz de resistir la unión al material elastomérico, sin presentar ningún, así como la deformación angular correspondiente.

#### **692.3 EJECUCION**



Los apoyos de material elastomérico se asentarán sobre una capa de mortero de cemento designado como M 450, en el Artículo 611, "Morteros de cemento", de al menos, un centímetro (1cm) de espesor, de forma que quede su cara superior perfectamente horizontal, salvo que se indique expresamente en los Planos que deban quedar con determinada pendiente. Se vigilará que la placa esté libre en toda su altura, con objeto de que no quede coartada su libertad de movimiento horizontal.

#### **692.4 Medición Y ABONO**

Los apoyos se abonarán por unidades de cada tipo y dimensiones realmente colocadas en obra y contados sobre los Planos.

En el precio unitario quedará incluido el mortero de asiento, y cuantas operaciones sean necesarias para que la unidad quede perfectamente ejecutada.

### **ARTÍCULO 694.- JUNTAS DE TABLERO**

#### **694.1 DEFINICION**

Se definen como juntas de tablero, los dispositivos que enlazan los bordes de dos tableros contiguos, o de un tablero y un estribo de forma que permitan los movimientos por cambios de temperatura, deformaciones reológicas en caso de hormigón y deformaciones de la estructura, al tiempo que presentan una superficie lo más continua posible a la rodadura.

#### **694.2 CONDICIONES GENERALES**

El tipo de las juntas y los materiales que las constituyen serán los definidos en los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

#### **694.3 EJECUCION**

Antes de montar la junta, se ajustará su abertura inicial, en función de la temperatura media de la estructura en ese momento y de los acortamientos diferidos previstos, en caso de estructuras de hormigón.

La junta se montará de acuerdo con las instrucciones del fabricante, poniendo especial atención a su anclaje al tablero y a su enrase con la superficie del pavimento.

#### **694.4 MEDICION Y ABONO**

Las juntas de tablero se abonarán por metros (m) de junta colocada, medidos sobre Planos. En el precio unitario quedarán comprendidos todos los materiales especiales, así como anclajes, soldaduras, morteros, pinturas, y cuantos trabajos y materiales sean necesarios para su correcta ejecución.

### **ARTÍCULO 695.- PRUEBAS DE CARGA**

Se incluye el proyecto de la prueba de carga y su visado.

#### **695.1 DEFINICION**



Se define como prueba de carga al conjunto de operaciones de control, cuya realización es preceptiva en puentes y pasarelas antes de su apertura al tráfico, a fin de comprobar la adecuada concepción, la estabilidad y el buen comportamiento de la obra.

### **695.2 EJECUCION**

Las pruebas a realizar serán las definidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

No se procederá a la realización de las pruebas de carga hasta haber comprobado que el hormigón ha alcanzado la resistencia característica especificada en el Proyecto.

El tren de cargas de la prueba, formado por camiones o vehículos similares, deberá ser aprobado previamente por el Director de las obras.

Durante el desarrollo de las pruebas se adoptarán las precauciones necesarias para evitar un posible accidente.

En caso de aparecer algún defecto que el Director considere peligroso, se estudiarán las causas posibles del mismo y se adoptarán las medidas que el Director estime oportunas.

El Director podrá ordenar la realización de pruebas complementarias cuando lo estime necesario, aun cuando no hubieran estado previstas inicialmente en el Proyecto.

### **695.3 ACTA DE LAS PRUEBAS DE CARGA**

Finalizadas las pruebas, se redactará un Acta en la que, además de cuantas observaciones crea conveniente añadir el Director, se incluirán los siguientes apartados:

- Datos generales de fecha, personas asistentes a la prueba, clave del Proyecto, y finalidad de la prueba.
- Descripción de la obra.
- Estado de la obra previo a la realización de las pruebas.
- Tren de cargas utilizado.
- Aparatos de medida.
- Condiciones climatológicas.
- Puntos de referencia respecto a los que se hayan realizado medidas y dejado constancia para identificación futura.
- Descripción del ensayo y resultados obtenidos.

|                                                                                       |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|  |            |
| COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,<br>CANALES Y PUERTOS.<br><b>BALEARES</b>            |            |
| Expediente                                                                            | Fecha      |
| 2020/03349/01                                                                         | 19/10/2020 |
| <b>VISADO</b>                                                                         |            |



- Estado final de la obra.

#### **695.4 PLAN DE CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

De manera complementaria, se diseñará por parte del contratista, para las principales estructuras del Proyecto, un plan de conservación y mantenimiento con el objetivo de asegurar su buen funcionamiento durante su vida útil, y evitar la reducción de ésta.

Se entiende por mantenimiento de una estructura el conjunto de actividades necesarias para que el nivel de prestaciones para el que ha sido proyectada, con arreglo a los criterios de la presente Instrucción, no disminuya durante su vida útil de proyecto por debajo de un cierto umbral, vinculado a las características de resistencia mecánica, durabilidad, funcionalidad y, en su caso, estéticas.

Para ello, el contratista deberá proporcionar la información que le corresponda para poder realizar la gestión posterior del mantenimiento de las estructuras. En la gestión de dicho patrimonio se contemplan, desde un punto de vista operativo, los siguientes conceptos:

- Archivo documental completo de la estructura. Compete a la Propiedad conservar el Proyecto de Construcción completo, así como los proyectos que, eventualmente, le sucedan en virtud de reparaciones, refuerzos, ampliaciones, etc., así como las memorias o informes vinculados a la historia de la estructura. Toda esta información actualizada debe ser suministrada por el contratista.

- Inspecciones rutinarias. Compete asimismo a la Propiedad realizar inspecciones rutinarias que permitan asegurar el correcto funcionamiento de los elementos vinculados a la operación y durabilidad de la estructura. En este sentido, a título de ejemplo, deben efectuarse periódicamente actuaciones de limpieza de elementos de desagüe, de reparación de elementos de impermeabilización, juntas, etc., en general, elementos auxiliares, no estructurales, de vida útil inferior a la de la estructura y cuya degradación pueda afectar negativamente a la de ésta. La frecuencia de estas inspecciones deberá ser establecida por el Plan de Conservación y Mantenimiento a redactar por el contratista, en función de las condiciones operativas, estacionales, etc.

Será, por tanto, obligatorio para el contratista redactar un Plan de Inspección y Mantenimiento, que defina las actuaciones a desarrollar durante toda la vida útil. El Plan de Inspección y Mantenimiento deberá contener la definición precisa de, al menos, los siguientes puntos:

- Descripción de la estructura y de las clases de exposición de sus elementos.
- Vida útil considerada.



- Puntos críticos de la estructura, precisados de especial atención a efectos de inspección y mantenimiento.
- Periodicidad de las inspecciones.
- Medios auxiliares para el acceso a las distintas zonas de la estructura, en su caso.
- Técnicas y criterios de inspección recomendados.
- Identificación y descripción, con el nivel adecuado de detalle, de la técnica de mantenimiento recomendada, donde se prevea dicha necesidad.

#### **695.5 MEDICION Y ABONO**

Esta unidad se medirá y abonará según se indique en el Presupuesto.



## **CAPÍTULO V.- REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL**

### **ARTÍCULO 632.- SANEAMIENTO Y PICADO DEL HORMIGÓN DEGRADADO**

#### **Definición.**

Saneamiento y demolición de hormigón en mal estado mediante picado manual e hidrodemolición hasta alcanzar el hormigón sano, dejando las armaduras accesibles para el tratamiento posterior.

#### **Ejecución de las obras.**

El saneamiento y picado del hormigón degradado será de entre 20 y 50 mm.

Se realizará un saneamiento del hormigón débil, dañado o deteriorado, incluso aquel que estando sano presente anomalías en sus proximidades (fisuras próximas, coqueras, etc.). En las zonas que presenten cavidades, compactación del hormigón deficiente o de laminación se eliminará el hormigón igualmente.

El saneamiento del hormigón hasta profundidades mínimas entre 20/50 mm se llevará a cabo mediante picado mecánico.

Independientemente de la forma y dimensiones del parche delimitado a reparar conforme a las indicaciones dadas, la zona de picado será regular, con formas que presenten siempre ángulos rectos, lo que implica que la superficie sobre la que se actuará será siempre algo mayor. Esta se delimitará con trazos rectos mediante radial con disco abrasivo, con especial cuidado para no dañar las armaduras existentes.

#### **Armaduras oxidadas.**

Se entiende por armaduras oxidadas toda aquella que no presente simplemente corrosión superficial.

Las armaduras existentes en las zonas a sanear deben de quedar limpias de óxido con grado de limpieza SA 2 1/2.

Para las armaduras oxidadas se procederá al descarnado completo de todo el parche a reparar manteniendo el criterio de que entre la superficie descarnada y la cara más próxima a la armadura se mantenga una distancia de 20 mm.

Alcanzado los límites fijados inicialmente de saneamiento del parche la zona oxidada podrá haber desaparecido o continuar presente. En éste último caso se tendrá que aumentar la zona a picar mediante la delimitación de una nueva zona de saneamiento, cuya extensión habrá de acordarse en base a los datos existente y con el VºBº de la D.F.

La superficie saneada quedará limpia y con rugosidad suficiente para garantizar la correcta adherencia del mortero de reparación.

#### **Medición y Abono.**





Se abonaran según los precios unitarios reflejados en el Cuadro de Precios, medidos por m2 de paramento tratado según las especificaciones dadas.

“M2. Saneo y demolición de hormigón en mal estado mediante picado manual”.

## **ARTÍCULO 633.- PROTECCIÓN DE LAS ARMADURAS**

### **Definición.**

Una vez que se ha asegurado que el hormigón existente tras el saneo tiene las condiciones adecuadas para recibir el mortero de reparación, y si así lo requiere el proyecto o la DF se procederá a la limpieza y verificación del estado de las armaduras.

La protección consiste en la aplicación de pasavante en dos manos, conforme a EN1405, incluido tratamiento completo de limpieza de la superficie de hormigón mediante chorro de agua a alta presión o cepillo de púas metálicas

### **Ejecución de las obras.**

La Pasivación de las armaduras se llevará a cabo conforme a las indicaciones recogidas a continuación:

### **Condiciones Meteorológicas.**

- 1.- La temperatura del elemento debe estar como mínimo 3 grados por encima de la temperatura de punto de rocío para la humedad relativa y temperatura ambientes existentes durante la aplicación y durante la fase de fraguado de la misma.
- 2.- No se aplicará sobre soportes a temperaturas inferiores a 5°C ó superiores a 35°C, o que puedan alcanzar dichas temperaturas durante el tiempo de endurecimiento (aprox. las 3 primeras horas).
- 3.- No debe existir agua de lluvia ni humedad sobre la armadura producida por la niebla o por la lluvia.

### **Lavado mediante agua a presión para preparación del soporte.**

Para conseguir una adherencia optima sobre el soporte y el refuerzo posterior a ejecutar, la superficie del hormigón y la superficie de la armadura existente deberán adecuarse a las especificaciones. Con la utilización de equipos de chorro de agua a presión se lavará en profundidad las superficies de cualquier resto añadido por la presencia constante de un ambiente marino y de las sales en superficie que perjudiquen la adherencia óptima de la reconstrucción. Este proceso debe repetirse en cada aplicación de una capa sobre la anterior.

### **Materiales.**

Para la imprimación de las armaduras se empleará:



MasterEmaco P 5000 AP ó un equivalente que cumpla al 100% las mismas características y propiedades.

### **Medición y Abono.**

Se abonaran según los precios unitarios reflejados en el Cuadro de Precios, medidos por m2 de paramento tratado según las especificaciones dadas.

La unidad será "M2. Aplicación de puente de unión y pasivante de armaduras"

## **ARTÍCULO 634.- RECONSTRUCCIÓN GEOMÉTRICA MORTERO ESTRUCTURAL**

### **Definición.**

Reconstrucción geométrica con mortero tixotrópico de alta compatibilidad con el hormigón. El mortero será tipo R4 según la EN 1504 con aditivos especiales y reforzado con fibras de fraguado rápido.

Durante la reconstrucción de los paramentos de hormigón se deberá garantizar tanto un recubrimiento por detrás de las armaduras pasivadas de 20 mm y un recubrimiento exterior de las mismas de al menos 50 mm.

### **Ejecución de las obras.**

Utilizando morteros de reparación sulfo-resistentes y tras una segunda operación de lavado de superficie se procederá a la recuperación de volúmenes de hormigón perdidos. Por lo general la primera capa de 40-50 mm de espesor máximo será la de recubrimiento de armaduras. Con la aplicación de una segunda y tercera capa en caso necesarios se conseguirá los espesores exigidos de entre 120-150mm. Se presentará especial atención a la temperatura del soporte, la cual será compatible con el rango de temperatura aconsejado por el fabricante.

En las zonas de armaduras es importante asegurar que el mortero rellene perfectamente toda la zona situada por detrás de las mismas, con un espesor aproximado de 20 mm. Para la aplicación del mortero se actuará de la siguiente manera:

Para la aplicación del mortero se actuará de la siguiente manera:

-Se humedecerá el soporte hasta la saturación para evitar que absorba parte del líquido de amasado. En el caso del paramento vertical se puede visualizar fácilmente ya que será cuando el agua no escurra.

-El mortero tixotrópico se aplicará en espesores no superiores a 50 mm. Se dejará una superficie rugosa en la interfaz entre capas de mortero antes de aplicar la segunda capa. -Antes de aplicar la segunda capa de mortero tixotrópico hay que humedecer con un pulverizador la superficie de contacto lo suficiente como para conseguir una superficie húmeda mate.



Para asegurar un adecuado curado del producto y evitar la aparición de micro fisuras por pérdida de agua de hidratación, se tendrá en cuenta las siguientes pautas y siguiendo las especificaciones de fichas técnicas del producto: -El curado se mantendrá como mínimo durante las 24 horas, posteriores a la terminación de la ejecución.

### **Materiales.**

El mortero a emplear tendrá las siguientes características:

- Ausencia de retracción.
- Alta resistencia mecánica. Resistencia característica superior o igual a 45N/mm<sup>2</sup> a 28 días. -Elevada adherencia al hormigón y acero existente.
- Impermeabilidad al agua.
- Resistencia a los ataques químicos. Sulforresistente.
- Módulo de deformación  $E > 300.000 \text{ kg/cm}^2$ .
- Coeficiente de dilatación igual al del hormigón.
- PK > 12,8
- Espesor/capa hasta 50 mm.

Para la reparación estructural se empleará:

MasterEmaco S 5440 RS, mortero de reparación estructural de fraguado rápido con inhibidor de corrosión según norma EN 1504-3, ó un equivalente que cumpla al 100% las mismas características y propiedades.

### **Medición y Abono.**

Se abonarán según los precios unitarios reflejados en el Cuadro de Precios, medidos por m<sup>2</sup> de paramento tratado según las especificaciones dadas.

La unidad será "M2. Reconstrucción de paramentos de hormigón con mortero tixotrópico de alta compatibilidad con el hormigón".

**PARTE 7ª ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y ALUMBRADO****ARTÍCULO 700.- MARCAS VIALES**

A los efectos de su definición, tipos, materiales, especificación de la unidad terminada, maquinaria de aplicación, ejecución, control de calidad, se cumplirá todo lo estipulado en el artículo 700 del PG3, aprobado por O.M. de 6 de febrero 1976, (PG-3/75) y a cuya publicación se confiere efecto legal por O.M. de 2 de julio de 1976, posteriormente revisado por la Orden FOM 2523/2014.

El tipo de pintura a utilizar será acrílica o temoplástica.

El período de garantía mínimo de las marcas viales ejecutadas con los materiales y dosificaciones especificadas en el proyecto, será de dos (2) años en el caso de marcas viales de empleo permanente y de tres (3) meses para las de carácter temporal, a partir de la fecha de aplicación.

**MEDICIÓN Y ABONO**

Cuando las marcas viales sean de ancho constante, se abonarán por metros (m) realmente aplicados, medidos por el eje de las mismas sobre el pavimento. En caso contrario, las marcas viales se abonarán por metros cuadrados (m2) realmente ejecutados, medidos sobre el pavimento.

Las operaciones necesarias para la preparación de la superficie de aplicación y premarcado, no se abonarán de forma independiente.

La eliminación de las marcas viales de ancho constante, se abonará por metros (m) realmente eliminados, medidos por el eje del pavimento. En caso contrario, la eliminación de las marcas viales se abonará por metros cuadrados (m2) realmente ejecutados, medidos sobre el pavimento.

**ARTÍCULO 701.- SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES**

A los efectos de su definición, tipos, materiales que la forman, señales y carteles retrorreflectantes, especificación de la unidad terminada, control de calidad, período de garantía y medición y abono se cumplirá todo lo estipulado en el artículo 701, excepto 701.10 medición y abono del PG3, aprobado por O.M. de 6 de febrero 1976, (PG-3/75) y a cuya publicación se confiere efecto legal por O.M. de 2 de julio de 1976, posteriormente revisado por la Orden del Ministerio de Fomento 2523/2014.

**MEDICIÓN Y ABONO**

- Las señales verticales de circulación se abonarán por unidades realmente colocadas.

En obra, incluso elementos de fijación, el soporte y colocación son de abono en unidad independiente.



- Los carteles verticales de circulación se abonarán por m<sup>2</sup> realmente colocados.

En obra, incluso elementos de fijación, serán de abono independiente los perfiles de soporte y las instalaciones.

## **ARTÍCULO 702.- CAPTAFAROS RETRORREFLECTANTES DE UTILIZACIÓN EN SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL**

### **702.1 DEFINICIÓN**

Se define como captafaro retrorreflectante aquel elemento de guía horizontal que refleja la luz incidente por medio de retrorreflectores para advertir, guiar o informar a los usuarios de la carretera.

A efectos de aplicación de este artículo, se adoptan los términos y definiciones incluidos en las normas UNE-EN 1463-1 y UNE-EN 1463-2.

### **702.2 TIPOS**

Este artículo se refiere, exclusivamente, a los captafaros retrorreflectantes de carácter permanente (P).

Atendiendo a la zona retrorreflectante, los captafaros se clasifican en unidireccional o bidireccional, pudiendo clasificarse también en función de su tipo y diseño, tal y como se recoge en la tabla 702.1.

**TABLA 702.1 CLASIFICACIÓN DE LOS CAPTAFAROS EN FUNCIÓN DEL TIPO DE RETRORREFLECTOR Y DE SU DISEÑO**

| CLASIFICACIÓN                                            | TIPO |
|----------------------------------------------------------|------|
| <b>POR TIPO DE RETRORREFLECTOR</b>                       |      |
| VIDRIO                                                   | 1    |
| PLÁSTICO                                                 | 2    |
| PLÁSTICO CON UNA SUPERFICIE RESISTENTE A LA ABRASIÓN ( ) | 3    |
| <b>POR SU DISEÑO</b>                                     |      |
| CAPTAFARO NO DEFORMABLE                                  | A    |
| CAPTAFARO DEFORMABLE                                     | B    |

( ) La superficie resistente a la abrasión se aplicará sobre la cara retrorreflectante expuesta al tráfico.

### **702.3 MATERIALES**

#### **702.3.1 Consideraciones generales**

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las



prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

### **702.3.2 Dimensiones**

Los captafaros diseñados para permanecer sobre la superficie de la carretera, sobresaldrán una altura perteneciente a alguna de las siguientes clases (norma UNE-EN 1463-1):

- Clase H1: hasta dieciocho milímetros ( $\leq 18\text{mm}$ ).
- Clase H2: más de dieciocho milímetros y hasta veinte milímetros ( $> 18\text{mm}$  y  $\leq 20\text{mm}$ ).
- Clase H3: más de veinte milímetros y hasta veinticinco milímetros ( $> 20\text{mm}$  y  $\leq 25\text{mm}$ ).

No se emplearán captafaros de clase H0 (prestación no determinada), por no estar destinados a soportar la acción del tráfico, salvo que así se indique expresamente en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Una vez instalado el captafaro, las dimensiones máximas en planta de la parte expuesta a la acción del tráfico, en el sentido de la marcha, deberán quedar incluidas en alguna de las siguientes clases (norma UNE-EN 1463-1):

- Clase HD1: doscientos cincuenta milímetros (250mm) de largo por ciento noventa milímetros (190 mm) de ancho.
- Clase HD2: trescientos veinte milímetros (320mm) de largo por doscientos treinta milímetros (230mm) de ancho.

No se emplearán captafaros de clase HD0 (prestación no determinada), salvo que expresamente lo indique el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

**702.3.3 Características**

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá fijar las características de los captafaros retrorreflectantes, estableciendo entre otras:

- El número de caras retrorreflectantes, así como el color.
- La clase del captafaro retrorreflectante, según sus dimensiones (epígrafe 702.3.2).
- El tipo de captafaro, en función de la naturaleza de su retrorreflector (tabla 702.1).
- El procedimiento de fijación a la superficie del pavimento.

Se emplearán captafaros que garanticen su visibilidad nocturna (norma UNE-EN 1463-1). Para ello los captafaros serán de clase PRP 1, en cuanto a los requisitos fotométricos, y de clase NCR 1 respecto a los colorimétricos.

No se emplearán captafaros de clases PRP 0 ni NCR 0 (prestación no determinada), salvo que expresamente lo indique el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Los captafaros tendrán una durabilidad de clase S1, para la evaluación primaria, y de clase R1 para la visibilidad nocturna (norma UNE-EN 1463-2). No se emplearán captafaros de otra clase, salvo que expresamente lo indique el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

En los captafaros retrorreflectantes formados por dos (2) o más piezas, cada una de éstas podrá desmontarse, caso de ser necesario, con el fin de proceder a su sustitución. La zona retrorreflectante de los captafaros estará constituida por retrorreflectores de vidrio o de naturaleza polimérica, protegidos o no, estos últimos, con una superficie resistente a la abrasión.

**702.3.4 Acreditación de los materiales**

En la fabricación de captafaros retrorreflectantes se podrá utilizar (excepto para el retrorreflector) cualquier material (elastomérico, cerámico o metálico), siempre que cumpla con lo especificado en este artículo y disponga del correspondiente marcado CE según la norma UNE-EN 1463-1.

Por su parte, la garantía de calidad de los materiales utilizados en la fabricación e instalación de señales y carteles verticales de circulación será exigible, en cualquier circunstancia, al contratista adjudicatario de las obras.

**702.4 EJECUCIÓN****702.4.1 Consideraciones generales**





Antes de iniciarse la instalación de los captafaros retrorreflectantes, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los sistemas de señalización para protección del tráfico, del personal, los materiales y la maquinaria durante el período de ejecución de las mismas, así como de las unidades recién fijadas a la superficie del pavimento, durante el período de tiempo necesario antes de abrir la zona señalizada al tráfico.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establecerá las medidas de seguridad y señalización a utilizar durante la ejecución de las obras, de acuerdo con la legislación que en materia de seguridad viaria, laboral y ambiental esté vigente.

#### **702.4.2 Preparación de la superficie de aplicación**

Antes de proceder a la instalación de los captafaros retrorreflectantes se realizará una inspección de la superficie del pavimento a fin de comprobar su estado y la existencia de posibles defectos, efectuándose en caso necesario una limpieza de la misma, para eliminar la suciedad u otros elementos contaminantes que pudieran influir negativamente en la fijación de los mismos. En pavimentos de hormigón deberán eliminarse todos aquellos productos utilizados en su proceso de curado que permaneciesen adheridos en la zona de fijación de los captafaros.

Si la superficie presentara defectos o desnivelaciones apreciables, se corregirán los primeros y se rellenarán los últimos con materiales de análoga naturaleza a los existentes.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá indicar las operaciones necesarias de preparación de la superficie de aplicación que permitan asegurar la correcta fijación o anclaje de los captafaros retrorreflectantes.

#### **702.4.3 Eliminación de los captafaros retrorreflectantes**

Queda expresamente prohibido el empleo de agentes químicos (decapantes, etc...) y de los procedimientos térmicos para la eliminación de los captafaros retrorreflectantes, o cualquiera de sus partes. En cualquier caso, el procedimiento de eliminación a utilizar deberá estar autorizado por el Director de las Obras.

#### **702.4.4 Premarcado**

Previamente a la instalación de los captafaros retrorreflectantes, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo de las obras que garantice la correcta terminación de los trabajos.

### **702.5 LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN**

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en su defecto el Director de las Obras fijará el procedimiento de instalación y el tiempo máximo de apertura al tráfico autorizado, así como cualquier otra limitación a la ejecución definida en el proyecto, en función del tipo de vía, por la ubicación de los captafaros, o cualquier otra

|                                                                                                                                                                 |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <br>DIRECCIÓN GENERAL DE CAMINOS,<br>CANALES Y PUERTOS.<br><b>BALEARES</b> |            |
| Expediente                                                                                                                                                      | Fecha      |
| 2020/03349/01                                                                                                                                                   | 19/10/2020 |
| <b>VISADO</b>                                                                                                                                                   |            |



circunstancia que incida en la calidad y durabilidad del elemento o en la seguridad viaria.

## **702.6 CONTROL DE CALIDAD**

### **702.6.1 Consideraciones generales**

El control de calidad de las obras de instalación de captafaros retrorreflectantes, incluirá el de los materiales suministrados a la obra, su puesta en obra y las características de la unidad de obra terminada durante el período de garantía.

### **702.6.2 Control de procedencia de los materiales**

#### **702.6.2.1 CONSIDERACIONES GENERALES**

Para el control de recepción se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.

En el caso de productos que no tengan la obligación de disponer de marcado CE por no estar incluidos en normas armonizadas, o corresponder con alguna de las excepciones establecidas en el artículo 5 del Reglamento, se deberán llevar a cabo obligatoriamente los ensayos para el control de procedencia que se indican en los epígrafes siguientes.

#### **702.6.2.2 IDENTIFICACIÓN**

A la entrega de cada suministro, el Contratista facilitará al Director de las Obras un albarán con documentación anexa incluyendo, al menos, la siguiente información:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Identificación del fabricante.
- Designación de la marca comercial.
- Cantidad de captafaros que se suministra.
- Identificación de los lotes (referencia) de cada tipo de captafaro suministrado;
- Fecha de fabricación.
- Declaración del fabricante acreditativa del cumplimiento de las especificaciones técnicas recogidas en el apartado 702.4 de este Pliego.



Los productos que obligatoriamente deban ostentar el marcado CE deberán, deberá además incluir la siguiente información:

- Símbolo del marcado CE.
- Número de identificación del organismo de certificación.
- Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante.
- Las dos últimas cifras del año de su primera colocación.
- Número de referencia de la Declaración de Prestaciones.
- Referencia a la norma europea.
- Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto.
- Identificación de las características del producto (tipo de captafaro, tipo de retrorreflector, diseño, dimensiones, retrorreflectancia, requisitos colorimétricos, durabilidad).

Junto a la documentación anterior se incluirá cualquier información sobre el elemento captafaro que se considere de relevancia, como las instrucciones de aplicación definidas en el certificado resultante del correspondiente ensayo de durabilidad.

Asimismo, el suministrador, a través del Contratista, facilitará al Director de las Obras las instrucciones para la conservación de los captafaros una vez instalados.

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar sobre una muestra representativa de los captafaros retrorreflectantes suministrados a la obra, que la marca, referencia y características de los mismos se corresponde con la declarada en la documentación que les acompaña.

#### 702.6.2.3 TOMA DE MUESTRAS

Sobre el material suministrado a la obra el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar su calidad mediante ensayos a partir de la toma de muestras representativas de todo el acopio, formada por captafaros retrorreflectantes seleccionados aleatoriamente de acuerdo con los siguientes criterios:

- Se tomarán, al menos, tres (3) unidades de cada tipo de captafaro, con independencia del tamaño de la obra.



- En aquellas obras que requieran el empleo de más de veinte mil (> 20 000) captafaros retrorreflectantes, al menos tres (3) unidades por cada diez mil (10 000) captafaros, o fracción, del mismo tipo.

Se tomarán dos (2) muestras con los criterios anteriores dedicándose una de ellas a la realización de ensayos y quedando la otra bajo la custodia del Director de las Obras, con el fin de poder efectuar ensayos de contraste si fueran necesarios.

Una vez confirmada su idoneidad, los captafaros retrorreflectantes tomados como muestra serán devueltos al Contratista.

#### 702.6.2.4 ENSAYOS DE COMPROBACIÓN

Antes de iniciar la instalación de los captafaros, se llevarán a cabo los ensayos de comprobación especificados en el apartado 5.3 de la norma UNE-EN 1463-1 (Visibilidad nocturna), tanto sobre requisitos fotométricos, como sobre requisitos colorimétricos. Independientemente de lo anterior, el Director de las Obras, podrá llevar a cabo, en todo momento, los ensayos de comprobación que considere oportunos.

#### **702.6.3 Control de la puesta en obra**

##### 702.6.3.1 CONSIDERACIONES GENERALES

No se utilizarán materiales que presenten cualquier tipo de alteración o deterioro, que no hayan sido almacenados y conservados en condiciones adecuadas de acuerdo con las instrucciones del fabricante, o cuya fecha de fabricación sea anterior en más de doce (12) meses a la de su puesta en obra.

El Director de las Obras podrá fijar otros períodos de tiempo superiores, siempre que las condiciones de conservación y almacenamiento hayan sido adecuadas.

##### 702.6.3.2 CONDICIONES DE INSTALACIÓN

Diariamente, el Contratista facilitará al Director de las Obras un parte de obra en el que deberá figurar, al menos, la siguiente información:

- Fabricante y designación de la marca comercial del captafaro.
- Referencia de los lotes de los captafaros instalados.
- Fecha de instalación.
- Localización de la obra y estado de la superficie.
- Número y características, de los captafaros instalados.
- Tipos de captafaros y de los sistemas de fijación utilizados.



- Observaciones e incidencias durante la instalación que, a juicio del Contratista, pudieran incidir en las características y durabilidad de los captafaros.

#### 702.6.3.3 TOMA DE MUESTRAS

Diariamente, durante la instalación de los captafaros retrorreflectantes, se tomarán tres (3) unidades por tipo con el fin de verificar que se corresponden con los suministrados y acopiados en la obra.

#### 702.6.3.4 ENSAYOS DE COMPROBACIÓN

Durante la ejecución de la obra se llevarán a cabo inspecciones, con la frecuencia que determine el Director de las Obras, para comprobar que la información sobre los captafaros instalados se corresponde con la incluida en el correspondiente parte de obra y con la de los materiales suministrados y acopiados.

#### **702.6.4 CONTROL DE LA UNIDAD TERMINADA**

Finalizadas las obras de instalación, y antes de cumplirse el período de garantía, se llevarán a cabo controles periódicos para determinar el número de captafaros retrorreflectantes que permanecen fijados a la superficie del pavimento o que hayan perdido su posición original con respecto a la dirección del tráfico.

A tal fin, la obra será dividida en tramos de control cuyo número será función del tamaño de la misma y del número de captafaros retrorreflectantes utilizados de un mismo tipo.

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar, tantas veces como considere oportuno durante el período de garantía de las obras, que los captafaros retrorreflectantes instalados cumplen las características y las especificaciones que figuren en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

#### **702.7 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO**

##### **702.7.1 Materiales suministrados a la obra**

Se rechazarán todos los materiales de un mismo tipo acopiados cuyas muestras representativas, una vez efectuados los correspondientes ensayos, no cumplan con los requisitos exigidos.

Los acopios rechazados podrán presentarse a una nueva inspección, con sus correspondientes ensayos de control de calidad, siempre que el suministrador, a través del Contratista, acredite que se han eliminado todas las partidas defectuosas o se han corregido sus defectos.

Las nuevas unidades suministradas serán sometidas a los controles preceptivos indicados en este artículo, pudiendo ser instaladas de haberlos superado satisfactoriamente.



### **702.7.2 Puesta en obra**

Se rechazarán todos los captafaros instalados de un mismo tipo, si en las correspondientes inspecciones no se cumplen los requisitos de comprobación especificados en el epígrafe 702.6.2.3, debiendo ser retirados y repuestos por otros nuevos por parte del Contratista a su costa. Los nuevos captafaros deberán someterse a los ensayos de comprobación recogidos en los epígrafes 702.6.2.4 y 702.6.3.4.

### **702.7.3 Unidad terminada**

Se rechazarán todos los captafaros retrorreflectantes instalados dentro de un mismo tramo de control, si en las correspondientes inspecciones se da alguno de los siguientes supuestos:

- El número de captafaros retrorreflectantes no adheridos a la superficie del pavimento supera el dos por ciento (2%) del total de los instalados.
- Más de cinco (5) captafaros retrorreflectantes consecutivos en tramo recto, o más de tres (3) consecutivos en curva, han perdido su posición original con respecto a la dirección del tráfico o han sido eliminados por éste.

No se aplicarán estos criterios en los tramos de carretera durante el período en que estén sometidos a vialidad invernal.

Los captafaros retrorreflectantes de un mismo tramo de control que hayan sido rechazados, una vez eliminados de la carretera, serán sustituidos por otros nuevos por el Contratista a su costa.

Antes de instalarse, las nuevas unidades serán sometidas a los ensayos de comprobación especificados en los epígrafes 702.6.2.4 y 702.6.3.4 de este artículo.

### **702.8 PERÍODO DE GARANTÍA**

El período garantía de los captafaros retrorreflectantes, instalados de acuerdo con las especificaciones del proyecto, será de dos (2) años a partir de la fecha de su instalación.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá fijar períodos de garantía superiores, dependiendo de la ubicación de los mismos, de su naturaleza, etc...

El fabricante, a través del Contratista, facilitará al Director de las Obras las instrucciones necesarias para la adecuada conservación de los captafaros retrorreflectantes instalados.

### **702.9 MEDICIÓN Y ABONO**

Los captafaros retrorreflectantes, incluidos sus elementos de fijación a la superficie del pavimento, se abonarán por número de unidades de cada tipo **realmente**



colocadas, incluyendo las operaciones de preparación de la superficie de aplicación y premarcado.

La eliminación de los captafaros retrorreflectantes existentes sobre el pavimento que indique el proyecto, se abonarán por número de unidades realmente eliminadas.

## **ARTÍCULO 703.- ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORREFLECTANTES**

### **703.1 DEFINICIÓN**

Los elementos de balizamiento retrorreflectantes son los dispositivos de guía óptica para los usuarios de las carreteras, capaces de reflejar por medio de reflectores, la mayor parte de la luz incidente, procedente generalmente de los faros de los vehículos.

Dichos elementos, que pueden tener distinta forma, color y tamaño, se instalan con carácter permanente sobre la calzada o fuera de la plataforma, sobre otros elementos adyacentes a la misma, como muros o paramentos de túneles, así como sobre otros equipamientos viales, como pretilas y barreras de seguridad.

Tienen la finalidad de reforzar la capacidad de guía óptica que proporcionan los elementos de señalización tradicionales (marcas viales, señales y carteles verticales de circulación) o advertir sobre los posibles sentidos de circulación.

Los elementos de balizamiento retrorreflectantes habitualmente empleados en carreteras son:

- Panel direccional: colocado en curvas para poner de manifiesto el nivel de peligrosidad de la misma en función de la reducción de velocidad que se tenga que efectuar. Podrán tener entre una y cuatro franjas blancas sobre fondo azul para indicar el grado de peligrosidad de la curva.
- Hito de arista: instalado verticalmente fuera de la plataforma de la carretera. Está formado por un poste blanco, una franja negra inclinada hacia el eje de la carretera, y una o varias piezas de dispositivos retrorreflectantes colocados sobre la franja negra.
- Hito de vértice: en forma semicilíndrica en su cara frontal, provisto de triángulos simétricamente opuestos de material retrorreflectante indicando una divergencia.
- Baliza cilíndrica: de geometría generalmente cilíndrica, fijada por su base y fabricada en material flexible con capacidad para recuperar su forma inicial cuando es sometida a esfuerzos. Sus características de masa total y flexibilidad

|                                                                                       |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|  |            |
| COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,<br>CANALES Y PUERTOS.<br><b>BALEARES</b>            |            |
| Expediente                                                                            | Fecha      |
| 2020/03349/01                                                                         | 19/10/2020 |
| <b>VISADO</b>                                                                         |            |





son tales que puede ser franqueada por un vehículo, sin daño notable para éste, permaneciendo en su lugar original tras el paso del mismo.

- Captafaro vertical: utilizado como dispositivo de guía y delineación, preferentemente de los bordes de la carretera, aunque también puede emplearse en la mediana. Está compuesto por un cuerpo o soporte, y un dispositivo retrorreflectante, instalándose generalmente sobre sistemas de contención de vehículos o en paramentos verticales, tales como muros o paramentos de túneles. Entre estos dispositivos de balizamiento, a los efectos de este artículo, se incluyen los hitos de arista instalados sobre barreras de seguridad.

Los paneles direccionales, siendo funcionalmente elementos de balizamiento, debido a que se componen de materiales semejantes a los que forman las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, cumplirán lo especificado en el artículo 701 de este Pliego, así como lo especificado en la norma UNE-EN 12899-1. Tendrán las dimensiones y diseño indicados en la Norma 8.1-IC "Señalización vertical", en su apartado 6 "Señalización y balizamiento de curvas".

En este artículo se adoptan los términos y definiciones incluidos en la norma UNE-EN 12899-3.

### 703.2 TIPOS

Este artículo se refiere, exclusivamente, a los hitos de arista, hitos de vértice, balizas cilíndricas y captafaros verticales, cuya clasificación se recoge en la tabla 703.1, no siendo objeto del mismo los elementos de balizamiento retrorreflectantes de carácter temporal, ni los que con carácter permanente se instalen en el viario urbano que no forme parte de la red de carreteras del Estado.

TABLA 703.1 CLASIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORREFLECTANTES (NORMA UNE-EN 12899-3)

| ELEMENTO              | TIPO DE DELINEADOR | TIPO DISPOSITIVO RETRORREFLECTANTE |
|-----------------------|--------------------|------------------------------------|
| HITOS DE ARISTA       | D1, D2, D3 ó D4    | R1 ó R2                            |
| HITOS DE VÉRTICE      | D1 ó D2            | R1                                 |
| BALIZAS CILÍNDRICAS   | D1 ó D3            | R1                                 |
| CAPTAFAROS VERTICALES | D4                 | R1 ó R2                            |

- D1: para ser instalado en la calzada, no se diseña para poder ser reutilizado tras ser sometido a un impacto.



- D2: para ser instalado en la calzada, se diseña para poder ser reutilizado tras ser sometido a un impacto.
- D3: para ser instalado en la calzada, se diseña para soportar un cierto grado de deformación y volver a la posición vertical tras ser sometido a un impacto.
- D4: para ser instalado sobre estructuras fijas: muros, paramentos de túneles, pretils y barreras de seguridad.
- R1: láminas (material).
- R2: dispositivos plásticos de esquina de cubo.
- R3: dispositivos de cristal biconvexo

### **703.3 MATERIALES**

#### **703.3.1 Consideraciones generales**

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

En la fabricación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes se utilizará cualquier material convencional sancionado por la experiencia, siempre que cumpla lo especificado en este artículo y disponga del correspondiente marcado CE, conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 12899-3.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá fijar la naturaleza y características del material más adecuado a emplear como sustrato, el tipo de





material retrorreflectante a utilizar y el procedimiento de fijación al soporte (calzada o estructura). Fijará, además, el número y color de caras retrorreflectantes, el color del elemento de balizamiento y la clase de retrorreflexión (clase RA1, RA2 ó RA3), del material retrorreflectante.

### **703.3.2 Sustrato (zona no retrorreflectante)**

El sustrato cumplirá las características de visibilidad (coordenadas cromáticas y factor de luminancia) indicadas en el epígrafe 6.3.1 de la norma U N E - E N 12899-3.

Además las características físicas y resistentes del sustrato de los hitos serán las especificadas en el epígrafe 6.4.1 de la norma UNE-EN 12899-3.

### **703.3.3 Dispositivos retrorreflectantes**

Los dispositivos retrorreflectantes cumplirán las características sobre coordenadas cromáticas (visibilidad diurna y visibilidad nocturna), factor de luminancia, coeficiente de retrorreflexión y características de visibilidad, indicadas en el epígrafe 6.3.2 de la norma UNE-EN 12899-3.

Las características físicas y resistentes de los dispositivos retrorreflectantes, serán las indicadas en el epígrafe 6.4.2 de la norma UNE-EN 12899-3.

### **703.3.4 Sistemas de anclaje**

Los sistemas de anclaje de los hitos de arista, balizas cilíndricas y, en su caso, hitos de vértice, serán tales que aseguren la fijación permanente de los citados elementos de balizamiento por su base y que, en caso de arrancamiento, rotura o deformación, no produzcan peligro alguno para el tráfico rodado, ni por causa del elemento de balizamiento arrancado, ni por los elementos de anclaje que puedan permanecer sobre la calzada.

Por su parte, el citado sistema de fijación será tal que permita la apertura al tráfico de la zona recién balizada en el menor tiempo posible.

### **703.3.5 Acreditación de los materiales**

El cumplimiento de los requisitos exigidos a los materiales se acreditará mediante la presentación del marcado CE que corresponda a cada uno de los productos utilizados en su fabricación e instalación. En el caso del sustrato y los dispositivos retrorreflectantes, el mencionado certificado se hará de acuerdo a lo especificado en la norma UNE-EN 12899-3. Según el Reglamento 305/2011, los productos también podrán tener el marcado CE con una Evaluación Técnica Europea emitida por un Organismo de Evaluación Técnica autorizado.

Para aquellos elementos incluidos en este artículo que queden excluidos del objeto y campo de aplicación de la norma UNE-EN 12899-3 y por tanto no dispongan de marcado CE, salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares exija el



número cumplimiento de otras especificaciones técnicas, cumplirán con las especificaciones de la norma UNE-EN 12899-3, acreditadas por medio del correspondiente certificado de constancia de las prestaciones otorgado por un organismo de certificación.

Por su parte, la garantía de calidad de los materiales utilizados en la fabricación e instalación de los elementos de balizamiento será exigible, en cualquier circunstancia, al Contratista adjudicatario de las obras.

#### **703.4 ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA**

Los elementos de balizamiento retrorreflectantes cumplirán con los requisitos de comportamiento que figuran en el marcado CE, tal como se indica en el Anexo ZA (tabla ZA.3) de la norma UNE-EN 12899-3.

Las características de los elementos instalados serán las especificadas en la Tabla 703.2.

**TABLA 703.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORREFLECTANTES INSTALADOS (NORMA UNE-EN 12899-3)**

| CARACTERÍSTICA                                                                                            | APARTADOS RELATIVOS A REQUISITOS ESENCIALES EN LA NORMA UNE-EN 12899-3 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| RESISTENCIA A CARGAS HORIZONTALES<br>REQUISITOS ESTÁTICOS (CARGA DE VIENTO)                               | 6.4.1.1                                                                |
| COMPORTAMIENTO ANTE IMPACTO DE VEHÍCULO (SEGURIDAD PASIVA)                                                |                                                                        |
| RESISTENCIA AL IMPACTO (REQUISITO MATERIAL)                                                               | 6.4.1.2                                                                |
| RESISTENCIA AL IMPACTO (REQUISITO FUNCIONAL)                                                              | 6.4.1.3                                                                |
| RESISTENCIA AL IMPACTO (REQUISITO DE CHOQUE)                                                              | 6.4.1.4                                                                |
| RESISTENCIA AL IMPACTO (DISPOSITIVOS RETRORREFLECTANTES)                                                  | 6.4.2.1                                                                |
| CARACTERÍSTICAS VISUALES (DELINEADORES) COORDENADAS CROMÁTICAS Y FACTOR DE LUMINANCIA DIURNOS             | 6.3.1                                                                  |
| CARACTERÍSTICAS VISUALES (DISPOSITIVOS RETRORREFLECTANTES)                                                |                                                                        |
| COORDENADAS CROMÁTICAS Y FACTOR DE LUMINANCIA DIURNOS (SOLO PARA DISPOSITIVOS TIPO R1, NIVELES RA1 Y RA2) | 6.3.2.1                                                                |
| COORDENADAS CROMÁTICAS Y FACTOR DE                                                                        | 6.3.2.2                                                                |



|                                                               |         |
|---------------------------------------------------------------|---------|
| LUMINANCIA NOCTURNOS                                          |         |
| COEFICIENTE DE RETRORREFLEXIÓN R <sub>A</sub>                 | 6.3.2.3 |
| DURABILIDAD                                                   |         |
| RESISTENCIA A LA CORROSIÓN                                    | 6.4.2.2 |
| RESITENCIA AL AGUA                                            | 6.4.2.3 |
| RESISTENCIA A RADIACIÓN UV (ENSAYO DE ENVEJECIMIENTO NATURAL) | 6.4.2.4 |
| SUSTANCIAS PELIGROSAS                                         | 10      |

Salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares lo indique, no se admitirán las siguientes clases:

- Clase WL0 para la presión de viento.
- Clase DH0 para la resistencia al impacto.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará el nivel de retrorreflexión y la clase de comportamiento de los dispositivos retrorreflectantes de cualquier tipo de elemento de balizamiento.

### **703.5 EJECUCIÓN**

#### **703.5.1 Seguridad y señalización de las obras**

Antes de iniciarse la instalación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras, los sistemas de señalización para protección del tráfico, del personal, los materiales y la maquinaria durante el período de ejecución de las mismas, así como de los elementos recién fijados al sustrato, durante el período de tiempo necesario antes de abrir la zona balizada al tráfico.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, establecerá las medidas de seguridad y señalización a utilizar durante la ejecución de las obras, de acuerdo con toda la legislación que en materia de seguridad viaria, laboral y ambiental esté vigente.

#### **703.5.2 Preparación de la superficie existente**

Antes de proceder a la instalación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes se realizará una inspección de la superficie donde se van a ubicar, a fin de comprobar su estado y la existencia de posibles defectos. Cuando sea necesario, se llevará a cabo una limpieza de la superficie para eliminar la suciedad u otros elementos contaminantes que pudieran influir negativamente en la fijación de los dispositivos de balizamiento. Si la superficie presentara deterioros apreciables, se corregirán con materiales de naturaleza análoga a la existente.

En pavimentos de hormigón, en el caso específico de sistemas de fijación basados en adhesivos, antes de proceder a la instalación de los elementos de balizamiento



deberán eliminarse, de su zona de fijación, todos aquellos materiales utilizados en el proceso de curado del hormigón que aún se encontrasen adheridos a su superficie.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá indicar las operaciones de preparación de la superficie de aplicación, ya sean de reparación propiamente dicha, o de aseguramiento de la fijación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes.

### **703.5.3 Replanteo**

Previamente al inicio de las obras, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo que garantice la correcta terminación de los trabajos, acorde con las especificaciones del Proyecto.

### **703.5.4 Eliminación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes**

Queda expresamente prohibido el empleo de decapantes u otros agentes químicos, así como procedimientos térmicos para la eliminación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes, o sus partes.

En cualquier caso, el sistema de eliminación a utilizar deberá estar autorizado por el Director de las Obras.

### **703.6 LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN**

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras fijará el procedimiento de instalación y el tiempo máximo de apertura al tráfico autorizado, así como cualquier otra limitación a la ejecución definida en el proyecto en función del tipo de vía, por la ubicación de los elementos de balizamiento, o cualquier otra circunstancia significativa que incida en la calidad y durabilidad del elemento o en la seguridad viaria.

### **703.7 CONTROL DE CALIDAD**

#### **703.7.1 Consideraciones generales**

El control de calidad de las obras de balizamiento incluirá la comprobación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes suministrados, así como de la unidad terminada durante su período de garantía.

#### **703.7.2 Control de procedencia de los materiales**

Para el control de recepción se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.



En el caso de productos que no tengan la obligación de disponer de marcado CE por no estar incluidos en normas armonizadas, o corresponder con alguna de las excepciones establecidas en el artículo 5 del Reglamento, se deberán llevar a cabo obligatoriamente los ensayos para el control de procedencia que se indican en los epígrafes siguientes.

#### 703.7.2.1 IDENTIFICACIÓN

A la entrega de cada suministro, el contratista facilitará al Director de las Obras un albarán con documentación anexa incluyendo, al menos, los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Identificación del fabricante.
- Designación de la marca comercial.
- Cantidad de elementos que se suministran.
- Identificación de los lotes (referencia) de cada tipo de elemento suministrado
- Fecha de fabricación.
- Certificado acreditativo del fabricante del cumplimiento de las especificaciones técnicas recogidas en el apartado 703.4.

Los productos que obligatoriamente deban ostentar el marcado CE deberán, deberá además incluir la siguiente información:

- Símbolo del marcado CE.
- Número de identificación del organismo de certificación.
- Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante.
- Las dos últimas cifras del año de su primera colocación.
- Número de referencia de la Declaración de Prestaciones.
- Referencia a la norma europea EN 12899-3.
- Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto.
- Identificación de las características del producto (tipo de delineador, tipo de retrorreflector, diseño, dimensiones, retrorreflectancia, requisitos colorimétricos, durabilidad).

Junto a la documentación anterior se incluirá cualquier información sobre el elemento de balizamiento que se considere de relevancia, como las instrucciones de

|                                                                                       |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|  |            |
| COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,<br>CANALES Y PUERTOS.<br><b>BALEARES</b>            |            |
| Expediente                                                                            | Fecha      |
| 2020/03349/01                                                                         | 19/10/2020 |
| <b>VISADO</b>                                                                         |            |





aplicación definidas en el certificado resultante del correspondiente ensayo de durabilidad.

Asimismo, el suministrador, a través del Contratista, facilitará al Director de las Obras las instrucciones para la conservación de los elementos de balizamiento una vez instalados.

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar sobre una muestra representativa de los materiales suministrados, que la marca, referencia y características de los mismos se corresponde con la declarada en la documentación que les acompaña. En el caso de las láminas retrorreflectantes, se podrá comprobar su marcado CE y el código o marca de identificación del nivel de retrorreflexión del material, específico del fabricante.

#### 703.7.2.2 TOMA DE MUESTRAS

Al objeto de garantizar la trazabilidad de las obras, antes de iniciar la instalación de los elementos de balizamiento el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar su calidad mediante ensayos no destructivos, a partir de una muestra representativa de los elementos acopiados.

Para que sea representativa de todo el acopio la muestra se formará de acuerdo con los criterios recogidos en la tabla 703.3. Los elementos se seleccionarán de forma aleatoria, tomando el número correspondiente a cada tipo. Se formarán dos muestras, una de las cuales se quedará bajo la custodia del Director de las Obras por si fuera precisa la realización de ensayos de contraste.

**TABLA 703.3 CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE UN NÚMERO REPRESENTATIVO DE ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORREFLECTANTES ACOPIADOS, DE UN MISMO TIPO (Norma UNE-ISO 2859-1)**

| NÚMERO DE ELEMENTOS DEL MISMO TIPO EXISTENTES EN EL ACOPIO (N) | NÚMERO DE ELEMENTOS QUE COMPONEN LA MUESTRA (S) <sup>(1)</sup> |
|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| 2 a 8                                                          | 2                                                              |
| 9 a 18                                                         | 3                                                              |
| 19 a 32                                                        | 4                                                              |
| 33 a 50                                                        | 5                                                              |
| 51 a 72                                                        | 6                                                              |
| 73 a 98                                                        | 7                                                              |
| más de 98                                                      | (N/6) <sup>1/2</sup> ( )                                       |



( ) Caso de resultar (S) un número decimal, éste se aproximará siempre al número entero inmediato superior.

### 703.7.2.3 ENSAYOS DE COMPROBACIÓN

Antes de iniciar la instalación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes acopiados, se llevarán a cabo los ensayos de comprobación especificados en el apartado 6.3 de la norma UNE-EN 12899-3 (Características visuales). Independientemente de lo anterior, el Director de las Obras, podrá llevar a cabo, en todo momento, los ensayos de comprobación que considere oportunos.

### **703.7.3 Control de la puesta en obra**

No se instalarán elementos que presenten algún tipo de alteración o deterioro, que no hayan sido almacenados y conservados en condiciones adecuadas, o cuya fecha de fabricación sea anterior en más de doce (12) meses a la de su puesta en obra.

El Director de las Obras podrá fijar otros periodos de tiempo superiores, siempre que las condiciones de conservación y almacenamiento hayan sido adecuadas.

### **703.7.4 Control de la unidad terminada**

Finalizadas las obras de instalación, y antes de cumplirse el período de garantía, se llevarán a cabo controles periódicos de los elementos de balizamiento con el fin de determinar sus características esenciales y comprobar, in situ, si cumplen sus especificaciones mínimas.

El Director de las Obras, seleccionará aleatoriamente, entre los elementos de balizamiento retrorreflectantes de un mismo tipo que no hayan sufrido arrancamiento, rotura o deformación por la acción del tráfico, un número representativo según el criterio establecido en la tabla 703.3.

Sobre cada uno de los elementos que compongan la muestra se llevarán a cabo los ensayos de comportamiento indicados en la norma UNE 135352.

El Director de las Obras podrá comprobar, tantas veces como considere oportuno durante el período de garantía de las obras, que los elementos instalados cumplen las características y especificaciones que figuran en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

## **703.8 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO**

### **703.8.1 Materiales suministrados a la obra**

Se rechazarán todos los elementos acopiados de un mismo tipo, cuyas muestras representativas, una vez efectuados los correspondientes ensayos, no cumplan con los requisitos.

Los acopios que sean rechazados, podrán presentarse a una nueva inspección, siempre que el suministrador, a través del Contratista, acredite que todas las

|                                                                                                                                                                |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|  DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS DE LAS ISLAS BALEARES<br><b>BALEARES</b> |            |
| Expediente                                                                                                                                                     | Fecha      |
| 2020/03349/01                                                                                                                                                  | 19/10/2020 |
| <b>VISADO</b>                                                                                                                                                  |            |



unidades han vuelto a ser examinadas y ensayadas, eliminándose todas las defectuosas o corrigiéndose sus defectos.

### **703.8.2 Unidad terminada**

Se rechazarán todos los elementos instalados que sean del mismo tipo de los seleccionados como muestras si, una vez efectuado el correspondiente control de calidad, se da al menos uno de los siguientes supuestos:

- Más de un veinte por ciento ( $> 20\%$ ) de los elementos poseen dimensiones (sobre la superficie de instalación) fuera de las tolerancias admitidas o no presentan de forma claramente legible las marcas de identificación exigidas.
- Más de un diez por ciento ( $> 10\%$ ) de los elementos de un mismo tipo no cumplen los requisitos de comportamiento especificados en la norma UNE 135352.

Los elementos de balizamiento de un mismo tipo que hayan sido rechazados serán sustituidos por el Contratista a su costa. Por su parte, las nuevas unidades antes de su instalación serán sometidas a los ensayos previstos en el epígrafe 703.7.1.

Además, deberán reponerse inmediatamente todos los elementos cuyos anclajes, en caso de arrancamiento, rotura o deformación de los mismos provocada por el tráfico, pongan en peligro la seguridad de la circulación viaria.

### **703.9 PERIODO DE GARANTÍA**

El periodo de garantía de los hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas retrorreflectantes, fabricados e instalados con carácter permanente, así como conservados regularmente de acuerdo con las instrucciones facilitadas por el fabricante, será de treinta (30) meses desde la fecha de su instalación.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá fijar periodos de garantía superiores, dependiendo de su ubicación, naturaleza o cualquier otra circunstancia que pueda incidir en su calidad, durabilidad y en la seguridad viaria.

### **703.10 MEDICIÓN Y ABONO**

Los elementos de balizamiento, incluidos sus elementos de sustentación y anclajes, se abonarán por unidades realmente colocadas en obra, incluyendo las operaciones de preparación de la superficie de aplicación.

En el caso de los dispositivos de balizamiento requieran de una cimentación, ésta se abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) de hormigón, medidos sobre planos del Proyecto.

La eliminación de los elementos de balizamiento instalados se abonará por número de unidades realmente eliminadas.



## **ARTÍCULO 704.- BARRERAS DE SEGURIDAD**

A los efectos de su definición, materiales que la forman, características, ejecución de las obras, tramo de prueba, especificación de la unidad terminada, limitaciones de la ejecución, control de calidad, garantía y medición y abono se cumplirá todo lo estipulado en el artículo 704 del PG3, aprobado por O.M. de 6 de febrero 1976, (PG-3/75) y a cuya publicación se confiere efecto legal por O.M. de 2 de julio de 1976, posteriormente revisado por la Orden del Ministerio de Fomento 2523/2014.

Barrera mixta madera-acero con piezas de madera aserrada de la baranda y la funda del poste se fabrican en madera de conífera, de cualquiera de las especies de pino descritas en la norma española UNE 56.544, con calidad mínima MEG para las barandas y ME-2 para las fundas, con un tratamiento de preservación ante ataque biológico para clase de riesgo 4. Las clases de contención y el ancho de trabajo serán en todo caso adecuadas a la ubicación del elemento a disponer.

## **ARTÍCULO 720.-SEÑALIZACIÓN DE OBRA**

**720.1.- DEFINICIÓN.-** El Contratista viene obligado a cumplir la siguiente Legislación, Normativa y Documentación de interés en lo que atañe a la señalización de obra:

- Orden de 31 de Agosto de 1987 en la que se aprueba la Instrucción 8.3-IC sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado (BOE del 18 de septiembre de 1987). Esta Orden ha sido modificada parcialmente por el Real Decreto 208/1989, de 3 de febrero, (BOE del 1 del marzo).
- Cláusula 23 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales (R.D. 3854/1970).
- Artículo 27.3 del Reglamento General de Carreteras.(R.D. 1812/1994).
- Artículo 104.9 y 106.3 del PG-3.
- Orden de 14 de marzo de 1960 en cuanto no se oponga a la Orden de 31 de agosto de 1987.
- Orden Circular 301/89 T de 27 de abril, sobre señalización de obras.
- Señalización móvil de obras. Dirección General de Carreteras, 1997 (Serie monográfica). Adecuación de la Norma 8.3-IC sobre señalización de Obras.
- Manual de ejemplos de señalización de obras fijas. Dirección General de Carreteras, 1997 (Serie monográfica). Como aplicación de la Norma 8.3-IC sobre señalización de obras.



El Contratista adquirirá e instalará a su costa todas las señales precisas para indicar el acceso a la obra, ordenar la circulación en la zona que ocupen los trabajos y en los puntos de posible peligro debido a la marcha de éstos, tanto en dicha zona como en sus linderos e inmediaciones; las modificará de acuerdo con la marcha de las obras y las desmontará y retirará cuando no sean necesarias.

El Contratista cumplirá las órdenes que reciba por escrito de la Dirección acerca de instalaciones de señales complementarias o modificación de las que haya instalado, incluso iluminación con semáforos portátiles.

La responsabilidad de la señalización de la obra es del Contratista, sin perjuicio de su obligación de cumplir las órdenes escritas que eventualmente dicte el Director.

### **ARTÍCULO 721.- PANTALLAS ANTIRRUIDO**

Las pantallas deberán cumplir las condiciones que se recogen en el presente apartado.

#### **Composición de las pantallas**

Las pantallas antirruido consistirán en paneles metálicos prefabricados. Así, en función de los niveles de absorción y aislamiento requeridos en cada caso, se utilizan paneles con distintos espesores de chapa y/o densidad de lana de roca.

El panel propuesto estará compuesto por chapa de acero galvanizado de 1.0 mm de espesor y termolacado (existen diversos colores disponibles). El interior del panel sándwich debe estar compuesto por material fonoabsorbente a base de lana de roca de 50 mm de espesor y 55 kg/m<sup>3</sup> de densidad.

Normalmente los paneles se componen de dos elementos metálicos. La cara interior (hacia la fuente) presenta perforaciones en su superficie (preferiblemente mayor del 30%) para aportar absorción acústica y la cara exterior es una cara lisa (reflectante).

Los paneles se instalan entre perfiles HEB/HEA dispuestos verticalmente hasta conseguir las alturas deseadas en módulos de 500 mm, con distancia entre perfiles variable. Las longitudes de los módulos disponibles normalmente varían de 2 a 4,5 metros de longitud.

Las pantallas se colocarán entre unos perfiles metálicos unidos a una cimentación, con un zócalo de hormigón entre éste y la pantalla

**PARTE 8ª. VARIOS****CAPÍTULO I.- INSTALACIONES****ARTÍCULO 825.- ILUMINACIÓN****825.1 ZANJAS Y CANALIZACIONES****825.1.1 Canalizaciones**

Se realizará una canalización para el tendido con dos tubos de doble capa corrugado de 90 mm y una canalización para el cruce de calzada con cuatro tubos doble capa corrugado de 90 mm.

**825.1.2 Zanjas para canalizaciones subterráneas**

Las zanjas serán de la forma y características indicadas en los planos correspondientes. El fondo de la zanja se nivelará y llenará con los materiales indicados en estos planos.

**825.1.3 Tubos**

Los tubos para las canalizaciones para el tendido de los conductores son los especificados en los planos.

Se instalan un tubo por circuito tal y como se indica en la ITC BT 27 del REBT, dejando siempre un tubo libre en tendido longitudinal de conductores y 3 libras en cruces de calzadas.

**825.3 CENTROS DE MANDO**

En esta unidad de obra quedan incluidos:

El centro de mando, incluyendo elementos de instalación y conexión.

Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

Serán armarios aptos para alojar los equipos de medida y maniobra, de tipo normalizado para las salidas indicadas en los esquemas unifilares, con grado de protección suficiente para su instalación • instalación en intemperie.

Los centros de mando serán accesibles sin necesidad de permisos de terceras personas y no estarán sometidos a servidumbre.

Constarán de un sistema electrónico programable, en función de la latitud del lugar, que envía automáticamente al contactor la señal de encendido y apagado general, con regulación astronómica a lo largo de todo el año, admitiendo correcciones a voluntad de 1 a 59 minutos, tal y como se indica en la IT EA 04 del RD 1890/2008 sobre Eficiencia energética en instala • instalaciones de alumbrado exterior.

Todos los elementos estarán protegidos por cortocircuitos y las líneas de distribución lo estarán con interruptores automáticos unipolares.



Además constarán de un interruptor automático general, un interruptor automático diferencial para la protección contra corriente de defecto para cada circuito de salida, un contactor accionado mediante célula fotoeléctrica igualmente por cada salida, y para el caso de maniobra manual un interruptor y sus correspondientes fusibles calibrados para cada salida.

Los elementos a instalar serán de primera calidad y se ensamblarán sobre bastidores de perfiles angulares, irán encerrados en un armario a prueba de intemperie, monobloque, construido con hormigón armado. La puerta con juntas para evitar entrada de agua será de poliéster reforzado con fibra de vidrio. Las dimensiones máximas serán las especificadas en los planos.

El conexionado general estará constituido por pletinas, de la adecuada sección a intensidad que tenga que soportar, o por cable dotado de terminales soldados o de presión, de sección, igualmente adecuada a las intensidades previsibles. En todo el conexionado la temperatura máxima admisible no sobrepasará los setenta (70) grados.

#### **825.4 SOPORTES Y LUMINARIAS**

En esta unidad de obra quedan incluidos:

Los proyectores y luminarias, incluyendo las lámparas, equipos de encendido y elementos de anclaje.

Cualquier trabajo, maquinaria o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

#### **SOPORTES**

Se ajustarán a lo dispuesto en el Real Decreto 2531/1985, de 18 de Diciembre, por lo que se declaran de obligado cumplimiento las especificaciones técnicas de los recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos, piezas y artículos diversos contruidos o fabricados con acero y otros materiales férreos y su homologación por el Ministerio de Industria y Energía.

En cualquier caso, las columnas resistirán las solicitudes previstas en la ITC-BT-09 con un coeficiente de seguridad no inferior a 3,5 particularmente teniendo en cuenta la acción del viento. Las columnas serán metálicas, de la forma y dimensiones especificadas en los planos, siendo sus superficies tanto exteriores como interiores perfectamente lisas y homogéneas, sin presentar irregularidades o defectos que indiquen mala calidad de los materiales, imperfecciones en la ejecución o ofrezcan un mal aspecto exterior, y resistirán sin deformación un peso levantado en el extremo del brazo de al menos cinco veces el peso de la luminaria a soportar. No deberán permitir la entrada de lluvia ni la acumulación de agua de condensación.





Duran una puerta de registro que dé acceso a una cavidad siendo ambas de dimensiones suficientes para permitir la instalación ancha de la caja de derivación y la realización fácil de las derivaciones.

Las cimentaciones de las columnas serán de hormigón, con sus correspondientes anclajes y canalizaciones.

Soldada a la base, la columna dispone de una placa que permite su fijación a la cimentación mediante pernos de anclaje. Estos pernos serán galvanizados, excepto en la parte de su fijación al hormigón.

Las columnas llevarán en su parte interior y próximo a la puerta de registro, un perno con tuerca para fijar la terminal pica de tierra.

El Contratista presentará al Director de la Obra un croquis con las características, dimensiones, forma y espesores de chapa y tubo y peso de las columnas que pretenda instalar, los cuales deberán ser iguales o superiores a los establecidos en este Pliego y demás documentos del Proyecto.

### **LUMINARIAS**

Las luminarias de alumbrado viario serán de estudiada fotometría que proporcione un elevado rendimiento, así como un reparto uniforme del flujo de la lámpara.

Serán aptos para instalar en autopistas, carreteras, viales de elevada densidad de circulación, así como en calles comerciales y zonas residenciales.

El recinto óptico de la luminaria será como mínimo IP-66 y de un mantenimiento fácil y económico.

### **825.5 CONDUCTORES**

En esta unidad de obra quedan incluidos:

Los cables eléctricos, cualquiera que sea su sección y tipo,— incluyendo elementos y accesorios de instalación y conexión.

Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

Todos los materiales deberán cumplir las condiciones establecidas en— la Instrucción del Ministerio de Industria, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, especialmente lo que se indica en las ITC-BT-07, 08 y 09.

Todos los conductores empleados en la instalación son unipolares, de cobre recocido con cubierta

XLPE, con características adecuadas para soportar una tensión de servicio de hasta 1 KV.



Todas las derivaciones y cambios de sección se realizarán en las placas de base de las columnas o en cajas estancas, nunca en las arquetas, y se realizarán mediante KITS. En cualquier caso unas y otras van protegidas por cortocircuitos.

No se admitirán cables que presenten desperfectos iniciales ni señales de haber sido utilizados con anterioridad o que no vayan en su bobina de origen.

En las bobinas deberá figurar el nombre del fabricante y el tipo y la sección del cable, no permitiéndose el uso de conductores de procedencia distinta en un mismo circuito.

Los conductores de alimentación a los puntos de luz que van por el interior de las columnas deberán ser aptos para trabajar en régimen permanente a temperaturas ambientes de 70°C. Estos conductores deberán ser soportados mecánicamente en la parte superior del soporte o en la luminaria, no admitiéndose que cuelguen directamente del portalámparas u otro accesorio.

Las derivaciones de las líneas, así como las derivaciones a puntos de luz se realizarán todas ellas en la base de los soportes, en cajas apropiadas estancas provistas de bornes de conexión y de cortocircuitos fusibles de protección de estas derivaciones.

### **825.6 TOMA DE TIERRA**

En esta unidad de obra quedan incluidos:

La red de tierras, incluyendo material, obra civil completa y la instalación y conexiones.

Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

Toda la instalación irá protegida por un circuito de cable de cobre color verde-amarillo de sección adecuada, en función de cada circuito, al que van unidos en derivación todos sus elementos metálicos. Cada columna de alumbrado irá dotada de una pila en el suelo de 1 metro de longitud y 10mm de diámetro, con su garra terminal de conexión, en la que se fijará un conductor de cobre color verde-amarillo, el cual se conectará por el otro extremo al perno de toma de tierra del que irán provistas las columnas.

La pila se ubicará en posición vertical y se unirán al cable principal de tierra mediante una soldadura de alto punto de fusión y estrenyecables inoxidable conjuntamente.

### **825.8 MEDICIÓN Y ABONO**

#### **825.8.1 Canalizaciones**

##### **825.8.1.1 ZANJAS PARA CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS**



El abono se realizará de acuerdo con los precios del Cuadro de Precios:

La excavación en zanja se medirá por los metros cúbicos obtenidos a partir de las longitudes de zanjas realizadas, y de las secciones tipo contenidas en los planos. Se abonará al precio contenido en los Cuadros de Precios.

El relleno de zanjas se medirá por los metros cúbicos obtenidos a partir de las longitudes de zanjas realizadas, medidas en el terreno, y de las secciones tipo contenidas en los planos. Se abonará al precio contenido en los Cuadros de Precios, que comprenderá el relleno y su compactación, incluso la humectación si fuera necesaria.

En el precio se incluye el recubrimiento del hormigón HM-20 si figura en las secciones tipo.

#### 825.8.1.2 TUBOS

Los tubos se medirán por metro lineal totalmente instalado, incluyendo accesorios de fijación y montaje.

Los tubos se abonarán por metro lineal, según los precios unitarios establecidos en el Cuadro de Precios para cada tipo y diámetro de tubo.

#### **825.3.3 Centros de mando**

Los cuadros o centros se medirán por unidad totalmente instalada y se abonarán según los precios unitarios establecidos en el cuadro de Precios para cada tipo de cuadro.

El precio incluye la unidad completa de cuadro totalmente instalada, incluyendo elementos accesorios y conexiones.

#### **825.3.4 Soportes y luminarias**

Las luminarias se medirán por unidad totalmente instalada, incluyendo lámparas, equipos de encendido, conectores y elementos de anclaje, según los precios unitarios establecidos en el Cuadro de Precios.

Los soportes o columnas se medirán por unidad totalmente instalada, incluyendo conectores y elementos de anclaje, según los precios unitarios establecidos en el Cuadro de Precios.

#### **825.3.5 Conductores**

Los cables, cualquier que sea su sección, se medirán por metro lineal totalmente instalada • lat, incluyendo empalmes, accesorios y pequeño material de conexión e instalación • instalación.

Los cables se abonarán según los precios unitarios establecidos en el Cuadro de Precios para cada sección y tipo de cable.



### **825.3.8 Red de tierras**

Las placas para toma de tierra, tanto para los centros de mando de alumbrado, como para las columnas, se medirán y abonarán por unidad instalada.

Los conductores de tierra se medirán y abonarán por metro lineal instalado al precio correspondiente del Cuadro de Precios del Proyecto.

Palma, octubre de 2020

El ICCP autor del proyecto

Andrés Torres Padrosa



AJUNTAMENT DE COSTITX

Proyecto constructivo de muro de contención en el carrer de Sa Garriga (T.M. Costitx)

## DOCUMENTO Nº 4. PRESUPUESTO

|                                                                                       |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|  |            |
| COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,<br>CANALES Y PUERTOS.<br><b>BALEARES</b>            |            |
| Expediente                                                                            | Fecha      |
| 2020/03349/01                                                                         | 19/10/2020 |
| <b>VISADO</b>                                                                         |            |



AJUNTAMENT DE COSTITX

Proyecto constructivo de muro de contención en el carrer de Sa Garriga (T.M. Costitx)

## MEDICIONES

|                                                                                       |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|  |            |
| COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,<br>CANALES Y PUERTOS.<br><b>BALEARES</b>            |            |
| Expediente                                                                            | Fecha      |
| 2020/03349/01                                                                         | 19/10/2020 |
| <b>VISADO</b>                                                                         |            |

## MEDICIONES

| CÓDIGO                                         | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD |
|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|
| <b>CAPÍTULO 01 DEMOLICIONES Y EXCAVACIONES</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |          |         |        |           |          |
| 01.01                                          | <b>m³ Demolición de cualquier tipo de cerramiento o demolición</b><br>Demolición de cualquier tipo de cerramiento incluido desescombro, carga y transporte de material resultante a lugar de uso o gestor autorizado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |     |          |         |        |           |          |
|                                                | CERRAMIENTO CASA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1   | 10,00    |         |        | 10,00     |          |
|                                                | MURO DE PIEDRA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1   | 10,00    |         |        | 10,00     |          |
|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |          |         |        |           | 20,00    |
| 01.02                                          | <b>m² Limpieza y desbroce del terreno con medios mecánicos</b><br>Limpieza y desbroce del terreno con medios mecánicos, incluye arranque de árboles hasta Ø25cm, carga y transporte a vertedero o gestor autorizado.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |     |          |         |        |           |          |
|                                                | ZONA INFERIOR                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1   | 20,00    | 10,00   |        | 200,00    |          |
|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |          |         |        |           | 200,00   |
| 01.03                                          | <b>m³ Excavación mecánica de zanjas, pozos o ciment. en cualq. terreno</b><br>Excavación mecánica de zanjas, pozos o cimentaciones en cualquier tipo de terreno, considerándose zanjas y cimentaciones aquellos que tengan una anchura <3 m y una profundidad < 6 m, y pozos a los que tengan una profundidad inferior a 2 veces el diámetro o ancho, incluido apuntalamiento, agotamiento y drenaje durante la ejecución, saneado de desprendimientos, carga y transporte a vertedero hasta una distancia de 15 km o a lugar de utilización dentro de la obra a cualquier distancia, incluido canon de vertido. |     |          |         |        |           |          |
|                                                | EXCAVACIÓN ZAPATA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1,2 | 20,00    | 1,30    | 0,40   | 12,48     |          |
|                                                | EXCAVACIÓN TALUD                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1,2 | 20,00    | 0,90    | 3,00   | 64,80     |          |
|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |          |         |        |           | 77,28    |
| 01.04                                          | <b>m³ Excavación en desmonte en terreno no clasificado</b><br>Excavación de terreno no clasificado en zonas de desmonte incluido partes proporcionales de roca, incluido agotamiento y drenaje durante la ejecución, saneado de desprendimientos, formación y perfilado de cunetas, refinado de taludes, carga y transporte a vertedero hasta una distancia de 15 km o al lugar de utilización adentro de la obra a cualquier distancia, incluido canon de vertido                                                                                                                                               |     |          |         |        |           |          |
|                                                | EXCAVACIÓN TALUD                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |     | 20,00    | 1,90    | 2,80   |           |          |
|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |          |         |        |           | 0,00     |



## MEDICIONES

| CÓDIGO                  | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | UDS    | LONGITUD       | ANCHURA      | ALTURA       | PARCIALES     | CANTIDAD |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------------|--------------|--------------|---------------|----------|
| <b>CAPÍTULO 02 MURO</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        |                |              |              |               |          |
| 02.01                   | <b>m² Encofrado y desencofrado en paramento no visto</b><br>Encofrado para paramentos planos no vistos y posterior desencofrado, incluido limpieza, humedecido, aplicación de desencofrante, p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución MURO                                                                                                                                | 2      | 20,00          | 3,00         |              | 120,00        |          |
|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        |                |              |              |               | 120,00   |
| 02.02                   | <b>m³ Hormigón de limpieza</b><br>Hormigón de limpieza, con dosificación de cemento mayor o igual a 150 kg/m³, incluido la preparación de la base de asentamiento, tendido, enfoscado y vibrado<br>BASE ZAPATA<br>ACABADO FINAL CORONACIÓN<br>MURO                                                                                                                                                          | 1<br>1 | 20,00<br>20,00 | 1,30<br>0,50 | 0,10<br>0,10 | 2,60<br>1,00  |          |
|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        |                |              |              |               | 3,60     |
| 02.03                   | <b>m³ Hormigón HA-30 en cimentaciones, pilones y pantallas</b><br>Hormigón para armar HA-30, de cualquier consistencia, para ambientes Y, II o IIIa, en cimentaciones, pilones y pantallas abocado, vibrado y totalmente colocado<br>ZAPATA<br>MURO                                                                                                                                                         | 1<br>1 | 20,00<br>20,00 | 1,30<br>0,30 | 0,30<br>3,00 | 7,80<br>18,00 |          |
|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        |                |              |              |               | 25,80    |
| 02.04                   | <b>kg Acero en barras corrugadas B500S</b><br>Acero en barras corrugadas B 500 S o SD, colocado en armaduras pasivas, incluido corte y doblado, colocación de encabalgamientos, espuntaments y p.p. de ligado de alambre recocido y separadores<br>CUANTIA MURO                                                                                                                                             | 1      | 20,00          | 69,11        |              | 1.382,20      |          |
|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        |                |              |              |               | 1.382,20 |
| 02.05                   | <b>m Mechinal con tubo de PVC Ø 75 mm ranurado</b><br>Mechinal para drenaje en muro de hormigón armado formado por tubo de PVC de diámetro de 75 mm ranurado, incluido suministro, transporte a obra, perforación y todos los materiales y medios necesarios para la completa ejecución de la unidad<br>DRENES                                                                                              | 20     | 0,90           |              |              | 18,00         |          |
|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        |                |              |              |               | 18,00    |
| 02.06                   | <b>m³ Relleno localizado de material drenante</b><br>Relleno localizado con material granular para drenaje del tipo graba de 20 a 40 mm de granulometría, para todas permeabilidades, incluido canon de préstamo o cantera, carga y transporte en el lugar de uso, tendido, humectación, compactación, acabado y refinado de la superficie de coronación y refinado de taludes (si procede)<br>TRASDÓS MURO | 1      | 20,00          | 0,50         | 3,00         | 30,00         |          |
|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        |                |              |              |               | 30,00    |
| 02.07                   | <b>m³ Muro de mampostería ordinaria a una cara vista de piedra caliza,</b><br>Muro de mampostería ordinaria a una cara vista de piedra caliza, colocada en seco.<br>Muro tipo 1                                                                                                                                                                                                                             | 1      | 20,00          | 0,30         | 3,00         | 18,00         |          |
|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        |                |              |              |               | 18,00    |
| 02.08                   | <b>m Tubo de PVC ranurado de 160 mm de diametro</b><br>Tubo de PVC de diámetro 160 mm ranurado, sobre cama de arena de 10 cm de grosor, revestido con geotextil y colmatado con graba filtrando hasta 25 cm por encima del tubo y cierre de doble solapa del paquete filtrante realizado con el propio geotextil con p.p. de medios auxiliares colocado<br>TUBO INFERIOR TRASDOS                            | 1      | 20,00          |              |              | 20,00         |          |
|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        |                |              |              |               | 20,00    |

MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN                                                                                                                                                                 | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|
| 02.09  | m² Filtro geotéxtil, peso mínimo140g/m2<br>Filtro geotéxtil con un peso mínimo de 140 g/m2, incluidos los retales, solapamientos i totalmente colocado.<br>TRASDÓS MURO | 1   | 20,00    | 3,00    |        | 60,00     |          |
|        |                                                                                                                                                                         |     |          |         |        |           | 60,00    |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,  
CANALES Y PUERTOS.  
**BALEARES**

Expediente

Fecha

2020/03349/01

19/10/2020

Página 3

**VISADO**

MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN                                                                             | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|
| 03.01  | CAPÍTULO 03 SEÑALIZACIÓN Y DEFENSA                                                  |     |          |         |        |           |          |
|        | Barrera de seguridad mixta de madera y metálica                                     |     |          |         |        |           |          |
|        | Barrera de seguridad mixta, de madera y metálica, simple HT-22, totalmente colocada |     |          |         |        |           |          |
|        | Parte superior                                                                      | 1   | 20,00    |         |        | 20,00     |          |
|        |                                                                                     |     |          |         |        |           | 20,00    |

MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN                                                                                                                       | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES         | CANTIDAD |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------|---------|--------|-------------------|----------|
| 04.01  | <b>CAPÍTULO 04 SEGURIDAD Y SALUD</b><br>ud                                                                                    |     |          |         |        | Seguridad y Salud |          |
|        | Partida alzada de abono íntegro en concepto de seguridad y salud en la obra, cuantificada en el estudio de Seguridad y Salud. |     |          |         |        |                   | 1,00     |

MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN                                                                                                                              | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|
| 05.01  | <b>CAPÍTULO 05 GESTIÓN DE RESIDUOS</b><br>t<br>Canon vertedero autorizado para residuos de demolición y construcción<br>(d=1,7 t/m3) |     |          |         |        |           | 3,37     |



AJUNTAMENT DE COSTITX

Proyecto constructivo de muro de contención en el carrer de Sa Garriga (T.M. Costitx)

## CUADRO DE PRECIOS Nº 1

## CUADRO DE PRECIOS 1

| CÓDIGO                                         | UD | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | PRECIO |
|------------------------------------------------|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| <b>CAPÍTULO 01 DEMOLICIONES Y EXCAVACIONES</b> |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |        |
| 01.01                                          | m³ | <b>Demolición de cualquier tipo de cerramiento o demolición</b><br>Demolición de cualquier tipo de cerramiento incluido desescombro, carga y transporte de material resultante a lugar de uso o gestor autorizado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 7,69   |
| 01.02                                          | m² | <b>Limpieza y desbroce del terreno con medios mecánicos</b><br>Limpieza y desbroce del terreno con medios mecánicos, incluye arranque de árboles hasta Ø25cm, carga y transporte a vertedero o gestor autorizado.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2,90   |
| 01.03                                          | m³ | <b>Excavación mecánica de zanjas, pozos o ciment. en cualq. terreno</b><br>Excavación mecánica de zanjas, pozos o cimentaciones en cualquier tipo de terreno, considerándose zanjas y cimentaciones aquellos que tengan una anchura <3 m y una profundidad < 6 m, y pozos a los que tengan una profundidad inferior a 2 veces el diámetro o ancho, incluido apuntalamiento, agotamiento y drenaje durante la ejecución, saneado de desprendimientos, carga y transporte a vertedero hasta una distancia de 15 km o a lugar de utilización dentro de la obra a cualquier distancia, incluido canon de vertido. | 7,77   |

SIETE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

DOS EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

SIETE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

|                                                                                                                                                                    |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|  <b>COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,<br/>CANALES Y PUERTOS.<br/>BALEARES</b> |            |
| Expediente                                                                                                                                                         | Fecha      |
| 2020/03349/01                                                                                                                                                      | 19/10/2020 |
| Página 1<br><b>VISADO</b>                                                                                                                                          |            |



## CUADRO DE PRECIOS 1

| CÓDIGO                  | UD             | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | PRECIO |
|-------------------------|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| <b>CAPÍTULO 02 MURO</b> |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        |
| 02.01                   | m <sup>2</sup> | <b>Encofrado y desencofrado en paramento no visto</b><br>Encofrado para paramentos planos no vistos y posterior desencofrado, incluido limpieza, humedecido, aplicación de desencofrante, p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución                                                                                                                     | 29,69  |
|                         |                | VEINTINUEVE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |
| 02.02                   | m <sup>3</sup> | <b>Hormigón de limpieza</b><br>Hormigón de limpieza, con dosificación de cemento mayor o igual a 150 kg/m <sup>3</sup> , incluido la preparación de la base de asentamiento, tendido, enfozado y vibrado                                                                                                                                                                                 | 69,64  |
|                         |                | SESENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |
| 02.03                   | m <sup>3</sup> | <b>Hormigón HA-30 en cimentaciones, pilones y pantallas</b><br>Hormigón para armar HA-30, de cualquier consistencia, para ambientes Y, II o IIIa, en cimentaciones, pilones y pantallas abocado, vibrado y totalmente colocado                                                                                                                                                           | 171,77 |
|                         |                | CIENTO SETENTA Y UN EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |
| 02.04                   | kg             | <b>Acero en barras corrugadas B500S</b><br>Acero en barras corrugadas B 500 S o SD, colocado en armaduras pasivas, incluido corte y doblado, colocación de encabalgamientos, espuntes y p.p. de ligado de alambre recocido y separadores                                                                                                                                                 | 1,06   |
|                         |                | UN EUROS con SEIS CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |        |
| 02.05                   | m              | <b>Mechinal con tubo de PVC Ø 75 mm ranurado</b><br>Mechinal para drenaje en muro de hormigón armado formado por tubo de PVC de diámetro de 75 mm ranurado, incluido suministro, transporte a obra, perforación y todos los materiales y medios necesarios para la completa ejecución de la unidad                                                                                       | 29,58  |
|                         |                | VEINTINUEVE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        |
| 02.06                   | m <sup>3</sup> | <b>Relleno localizado de material drenante</b><br>Relleno localizado con material granular para drenaje del tipo graba de 20 a 40 mm de granulometría, para todas permeabilidades, incluido canon de préstamo o cantera, carga y transporte en el lugar de uso, tendido, humectación, compactación, acabado y refinado de la superficie de coronación y refinado de taludes (si procede) | 19,89  |
|                         |                | DIECINUEVE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |        |
| 02.07                   | m <sup>3</sup> | <b>Muro de mampostería ordinaria a una cara vista de piedra caliza,</b><br>Muro de mampostería ordinaria a una cara vista de piedra caliza, colocada en seco.                                                                                                                                                                                                                            | 189,67 |
|                         |                | CIENTO OCHENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |        |
| 02.08                   | m              | <b>Tubo de PVC ranurado de 160 mm de diametro</b><br>Tubo de PVC de diámetro 160 mm ranurado, sobre cama de arena de 10 cm de grosor, revestido con geotextil y colmatado con graba filtrando hasta 25 cm por encima del tubo y cierre de doble solapa del paquete filtrante realizado con el propio geotextil con p.p. de medios auxiliares colocado                                    | 22,34  |
|                         |                | VEINTIDOS EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |        |
| 02.09                   | m <sup>2</sup> | <b>Filtro geotéxtil, peso mínimo 140g/m<sup>2</sup></b><br>Filtro geotéxtil con un peso mínimo de 140 g/m <sup>2</sup> , incluidos los retales, solapamientos i totalmente colocado.                                                                                                                                                                                                     | 1,81   |
|                         |                | UN EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |

CUADRO DE PRECIOS 1

| CÓDIGO                                    | UD | RESUMEN                                                                              | PRECIO |
|-------------------------------------------|----|--------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| <b>CAPÍTULO 03 SEÑALIZACIÓN Y DEFENSA</b> |    |                                                                                      |        |
| 03.01                                     |    | Barrera de seguridad mixta de madera y metálica                                      | 72,54  |
|                                           |    | Barrera de seguridad mixta, de madera y metálica, simple HT-22, total-mente colocada |        |
|                                           |    | SETENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS                                  |        |

|                                                                                       |  |                                                                            |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  | COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,<br>CANALES Y PUERTOS.<br><b>BALEARES</b> |  |
| Expediente                                                                            |  | Fecha                                                                      |  |
| 2020/03349/01                                                                         |  | 19/10/2020                                                                 |  |
| Página 3                                                                              |  |                                                                            |  |
| <b>VISADO</b>                                                                         |  |                                                                            |  |

CUADRO DE PRECIOS 1

| CÓDIGO                            | UD | RESUMEN                                                                                                                       | PRECIO |
|-----------------------------------|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| CAPÍTULO 04 SEGURIDAD Y SALUD     |    |                                                                                                                               |        |
| 04.01                             | ud | Seguridad y Salud                                                                                                             | 735,00 |
|                                   |    | Partida alzada de abono íntegro en concepto de seguridad y salud en la obra, cuantificada en el estudio de Seguridad y Salud. |        |
| SETECIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS |    |                                                                                                                               |        |

## CUADRO DE PRECIOS 1

| CÓDIGO                                 | UD | RESUMEN                                                                               | PRECIO |
|----------------------------------------|----|---------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| <b>CAPÍTULO 05 GESTIÓN DE RESIDUOS</b> |    |                                                                                       |        |
| 05.01                                  | t  | Canon vertedero autorizado materiales inertes                                         | 67,91  |
|                                        |    | Canon vertedero autorizado para residuos de demolición y construcción<br>(d=1,7 t/m3) |        |
|                                        |    | SESENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y UN<br>CÉNTIMOS                                    |        |

Palma, octubre 2020

El ICCP autor del proyecto



Andrés Torres Padrosa

|                                                                                       |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|  |            |
| COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,<br>CANALES Y PUERTOS.<br><b>BALEARES</b>            |            |
| Expediente                                                                            | Fecha      |
| 2020/03349/01                                                                         | 19/10/2020 |
| Página 5                                                                              |            |
| <b>VISADO</b>                                                                         |            |



AJUNTAMENT DE COSTITX

Proyecto constructivo de muro de contención en el carrer de Sa Garriga (T.M. Costitx)

## CUADRO DE PRECIOS Nº 2

## CUADRO DE PRECIOS 2

| CÓDIGO                                         | UD | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | PRECIO      |
|------------------------------------------------|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>CAPÍTULO 01 DEMOLICIONES Y EXCAVACIONES</b> |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |             |
| 01.01                                          | m³ | <b>Demolición de cualquier tipo de cerramiento o demolición</b><br>Demolición de cualquier tipo de cerramiento incluido desescombro, carga y transporte de material resultante a lugar de uso o gestor autorizado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |             |
|                                                |    | Mano de obra.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1,23        |
|                                                |    | Maquinaria .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 6,09        |
|                                                |    | Suma la partida .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 7,32        |
|                                                |    | Costes indirectos..... 5,00%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 0,37        |
|                                                |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>7,69</b> |
| 01.02                                          | m² | <b>Limpieza y desbroce del terreno con medios mecánicos</b><br>Limpieza y desbroce del terreno con medios mecánicos, incluye arranque de árboles hasta Ø25cm, carga y transporte a vertedero o gestor autorizado.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |             |
|                                                |    | Mano de obra.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2,22        |
|                                                |    | Maquinaria .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 0,54        |
|                                                |    | Suma la partida .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2,76        |
|                                                |    | Costes indirectos..... 5,00%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 0,14        |
|                                                |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>2,90</b> |
| 01.03                                          | m³ | <b>Excavación mecánica de zanjas, pozos o ciment. en cualq. terreno</b><br>Excavación mecánica de zanjas, pozos o cimentaciones en cualquier tipo de terreno, considerándose zanjas y cimentaciones aquellos que tengan una anchura <3 m y una profundidad < 6 m, y pozos a los que tengan una profundidad inferior a 2 veces el diámetro o ancho, incluido apuntalamiento, agotamiento y drenaje durante la ejecución, saneado de desprendimientos, carga y transporte a vertedero hasta una distancia de 15 km o a lugar de utilización dentro de la obra a cualquier distancia, incluido canon de vertido. |             |
|                                                |    | Mano de obra.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0,45        |
|                                                |    | Maquinaria .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 5,31        |
|                                                |    | Resto de obra y materiales .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1,64        |
|                                                |    | Suma la partida .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 7,40        |
|                                                |    | Costes indirectos..... 5,00%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 0,37        |
|                                                |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>7,77</b> |

|                                                                                                                                                                    |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|  <b>COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,<br/>CANALES Y PUERTOS.<br/>BALEARES</b> |            |
| Expediente                                                                                                                                                         | Fecha      |
| 2020/03349/01                                                                                                                                                      | 19/10/2020 |
| Página 1                                                                                                                                                           |            |
| <b>VISADO</b>                                                                                                                                                      |            |

## CUADRO DE PRECIOS 2

| CÓDIGO                           | UD     | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                              | PRECIO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                   |       |                  |       |                                  |        |       |  |                       |        |                              |      |       |  |                    |        |
|----------------------------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------|------------------|-------|----------------------------------|--------|-------|--|-----------------------|--------|------------------------------|------|-------|--|--------------------|--------|
| CAPÍTULO 02 MURO                 |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                   |       |                  |       |                                  |        |       |  |                       |        |                              |      |       |  |                    |        |
| 02.01                            | m²     | Encofrado y desencofrado en paramento no visto<br>Encofrado para paramentos planos no vistos y posterior desencofrado, incluido limpieza, humedecido, aplicación de desencofrante, p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución                                        | <table><tr><td>Mano de obra.....</td><td>18,28</td></tr><tr><td>Maquinaria .....</td><td>6,19</td></tr><tr><td>Resto de obra y materiales .....</td><td>3,81</td></tr><tr><td colspan="2"><hr/></td></tr><tr><td>Suma la partida .....</td><td>28,28</td></tr><tr><td>Costes indirectos..... 5,00%</td><td>1,41</td></tr><tr><td colspan="2"><hr/></td></tr><tr><td>TOTAL PARTIDA.....</td><td>29,69</td></tr></table>     | Mano de obra..... | 18,28 | Maquinaria ..... | 6,19  | Resto de obra y materiales ..... | 3,81   | <hr/> |  | Suma la partida ..... | 28,28  | Costes indirectos..... 5,00% | 1,41 | <hr/> |  | TOTAL PARTIDA..... | 29,69  |
| Mano de obra.....                | 18,28  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                   |       |                  |       |                                  |        |       |  |                       |        |                              |      |       |  |                    |        |
| Maquinaria .....                 | 6,19   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                   |       |                  |       |                                  |        |       |  |                       |        |                              |      |       |  |                    |        |
| Resto de obra y materiales ..... | 3,81   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                   |       |                  |       |                                  |        |       |  |                       |        |                              |      |       |  |                    |        |
| <hr/>                            |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                   |       |                  |       |                                  |        |       |  |                       |        |                              |      |       |  |                    |        |
| Suma la partida .....            | 28,28  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                   |       |                  |       |                                  |        |       |  |                       |        |                              |      |       |  |                    |        |
| Costes indirectos..... 5,00%     | 1,41   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                   |       |                  |       |                                  |        |       |  |                       |        |                              |      |       |  |                    |        |
| <hr/>                            |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                   |       |                  |       |                                  |        |       |  |                       |        |                              |      |       |  |                    |        |
| TOTAL PARTIDA.....               | 29,69  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                   |       |                  |       |                                  |        |       |  |                       |        |                              |      |       |  |                    |        |
| 02.02                            | m³     | Hormigón de limpieza<br>Hormigón de limpieza, con dosificación de cemento mayor o igual a 150 kg/m³, incluido la preparación de la base de asentamiento, tendido, en-<br>foscado y vibrado                                                                                                           | <table><tr><td>Mano de obra.....</td><td>1,83</td></tr><tr><td>Maquinaria .....</td><td>0,24</td></tr><tr><td>Resto de obra y materiales .....</td><td>64,25</td></tr><tr><td colspan="2"><hr/></td></tr><tr><td>Suma la partida .....</td><td>66,32</td></tr><tr><td>Costes indirectos..... 5,00%</td><td>3,32</td></tr><tr><td colspan="2"><hr/></td></tr><tr><td>TOTAL PARTIDA.....</td><td>69,64</td></tr></table>     | Mano de obra..... | 1,83  | Maquinaria ..... | 0,24  | Resto de obra y materiales ..... | 64,25  | <hr/> |  | Suma la partida ..... | 66,32  | Costes indirectos..... 5,00% | 3,32 | <hr/> |  | TOTAL PARTIDA..... | 69,64  |
| Mano de obra.....                | 1,83   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                   |       |                  |       |                                  |        |       |  |                       |        |                              |      |       |  |                    |        |
| Maquinaria .....                 | 0,24   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                   |       |                  |       |                                  |        |       |  |                       |        |                              |      |       |  |                    |        |
| Resto de obra y materiales ..... | 64,25  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                   |       |                  |       |                                  |        |       |  |                       |        |                              |      |       |  |                    |        |
| <hr/>                            |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                   |       |                  |       |                                  |        |       |  |                       |        |                              |      |       |  |                    |        |
| Suma la partida .....            | 66,32  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                   |       |                  |       |                                  |        |       |  |                       |        |                              |      |       |  |                    |        |
| Costes indirectos..... 5,00%     | 3,32   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                   |       |                  |       |                                  |        |       |  |                       |        |                              |      |       |  |                    |        |
| <hr/>                            |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                   |       |                  |       |                                  |        |       |  |                       |        |                              |      |       |  |                    |        |
| TOTAL PARTIDA.....               | 69,64  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                   |       |                  |       |                                  |        |       |  |                       |        |                              |      |       |  |                    |        |
| 02.03                            | m³     | Hormigón HA-30 en cimentaciones, pilones y pantallas<br>Hormigón para armar HA-30, de cualquier consistencia, para ambientes Y, II o IIIa, en cimentaciones, pilones y pantallas abocado, vibrado y total-<br>mente colocado                                                                         | <table><tr><td>Mano de obra.....</td><td>11,20</td></tr><tr><td>Maquinaria .....</td><td>3,35</td></tr><tr><td>Resto de obra y materiales .....</td><td>149,04</td></tr><tr><td colspan="2"><hr/></td></tr><tr><td>Suma la partida .....</td><td>163,59</td></tr><tr><td>Costes indirectos..... 5,00%</td><td>8,18</td></tr><tr><td colspan="2"><hr/></td></tr><tr><td>TOTAL PARTIDA.....</td><td>171,77</td></tr></table> | Mano de obra..... | 11,20 | Maquinaria ..... | 3,35  | Resto de obra y materiales ..... | 149,04 | <hr/> |  | Suma la partida ..... | 163,59 | Costes indirectos..... 5,00% | 8,18 | <hr/> |  | TOTAL PARTIDA..... | 171,77 |
| Mano de obra.....                | 11,20  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                   |       |                  |       |                                  |        |       |  |                       |        |                              |      |       |  |                    |        |
| Maquinaria .....                 | 3,35   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                   |       |                  |       |                                  |        |       |  |                       |        |                              |      |       |  |                    |        |
| Resto de obra y materiales ..... | 149,04 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                   |       |                  |       |                                  |        |       |  |                       |        |                              |      |       |  |                    |        |
| <hr/>                            |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                   |       |                  |       |                                  |        |       |  |                       |        |                              |      |       |  |                    |        |
| Suma la partida .....            | 163,59 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                   |       |                  |       |                                  |        |       |  |                       |        |                              |      |       |  |                    |        |
| Costes indirectos..... 5,00%     | 8,18   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                   |       |                  |       |                                  |        |       |  |                       |        |                              |      |       |  |                    |        |
| <hr/>                            |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                   |       |                  |       |                                  |        |       |  |                       |        |                              |      |       |  |                    |        |
| TOTAL PARTIDA.....               | 171,77 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                   |       |                  |       |                                  |        |       |  |                       |        |                              |      |       |  |                    |        |
| 02.04                            | kg     | Acero en barras corrugadas B500S<br>Acero en barras corrugadas B 500 S o SD, colocado en armaduras pasi-<br>vas, incluido corte y doblado, colocación de encabalgamientos, espunta-<br>ments y p.p. de ligado de alambre recocido y separadores                                                      | <table><tr><td>Mano de obra.....</td><td>0,21</td></tr><tr><td>Maquinaria .....</td><td>0,11</td></tr><tr><td>Resto de obra y materiales .....</td><td>0,69</td></tr><tr><td colspan="2"><hr/></td></tr><tr><td>Suma la partida .....</td><td>1,01</td></tr><tr><td>Costes indirectos..... 5,00%</td><td>0,05</td></tr><tr><td colspan="2"><hr/></td></tr><tr><td>TOTAL PARTIDA.....</td><td>1,06</td></tr></table>        | Mano de obra..... | 0,21  | Maquinaria ..... | 0,11  | Resto de obra y materiales ..... | 0,69   | <hr/> |  | Suma la partida ..... | 1,01   | Costes indirectos..... 5,00% | 0,05 | <hr/> |  | TOTAL PARTIDA..... | 1,06   |
| Mano de obra.....                | 0,21   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                   |       |                  |       |                                  |        |       |  |                       |        |                              |      |       |  |                    |        |
| Maquinaria .....                 | 0,11   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                   |       |                  |       |                                  |        |       |  |                       |        |                              |      |       |  |                    |        |
| Resto de obra y materiales ..... | 0,69   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                   |       |                  |       |                                  |        |       |  |                       |        |                              |      |       |  |                    |        |
| <hr/>                            |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                   |       |                  |       |                                  |        |       |  |                       |        |                              |      |       |  |                    |        |
| Suma la partida .....            | 1,01   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                   |       |                  |       |                                  |        |       |  |                       |        |                              |      |       |  |                    |        |
| Costes indirectos..... 5,00%     | 0,05   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                   |       |                  |       |                                  |        |       |  |                       |        |                              |      |       |  |                    |        |
| <hr/>                            |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                   |       |                  |       |                                  |        |       |  |                       |        |                              |      |       |  |                    |        |
| TOTAL PARTIDA.....               | 1,06   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                   |       |                  |       |                                  |        |       |  |                       |        |                              |      |       |  |                    |        |
| 02.05                            | m      | Mechinal con tubo de PVC Ø 75 mm ranurado<br>Mechinal para drenaje en muro de hormigón armado formado por tubo de<br>PVC de diámetro de 75 mm ranurado, incluido suministro, transporte a<br>obra, perforación y todos los materiales y medios necesarios para la<br>completa ejecución de la unidad | <table><tr><td>Mano de obra.....</td><td>4,63</td></tr><tr><td>Maquinaria .....</td><td>20,86</td></tr><tr><td>Resto de obra y materiales .....</td><td>2,68</td></tr><tr><td colspan="2"><hr/></td></tr><tr><td>Suma la partida .....</td><td>28,17</td></tr><tr><td>Costes indirectos..... 5,00%</td><td>1,41</td></tr><tr><td colspan="2"><hr/></td></tr><tr><td>TOTAL PARTIDA.....</td><td>29,58</td></tr></table>     | Mano de obra..... | 4,63  | Maquinaria ..... | 20,86 | Resto de obra y materiales ..... | 2,68   | <hr/> |  | Suma la partida ..... | 28,17  | Costes indirectos..... 5,00% | 1,41 | <hr/> |  | TOTAL PARTIDA..... | 29,58  |
| Mano de obra.....                | 4,63   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                   |       |                  |       |                                  |        |       |  |                       |        |                              |      |       |  |                    |        |
| Maquinaria .....                 | 20,86  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                   |       |                  |       |                                  |        |       |  |                       |        |                              |      |       |  |                    |        |
| Resto de obra y materiales ..... | 2,68   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                   |       |                  |       |                                  |        |       |  |                       |        |                              |      |       |  |                    |        |
| <hr/>                            |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                   |       |                  |       |                                  |        |       |  |                       |        |                              |      |       |  |                    |        |
| Suma la partida .....            | 28,17  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                   |       |                  |       |                                  |        |       |  |                       |        |                              |      |       |  |                    |        |
| Costes indirectos..... 5,00%     | 1,41   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                   |       |                  |       |                                  |        |       |  |                       |        |                              |      |       |  |                    |        |
| <hr/>                            |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                   |       |                  |       |                                  |        |       |  |                       |        |                              |      |       |  |                    |        |
| TOTAL PARTIDA.....               | 29,58  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                   |       |                  |       |                                  |        |       |  |                       |        |                              |      |       |  |                    |        |
| 02.06                            | m³     | Relleno localizado de material drenante<br>Relleno localizado con material granular para drenaje del tipo graba de<br>20 a 40 mm de granulometría, para todas permeabilidades, incluido ca-<br>non de préstamo o cantera, carga y transporte en el lugar de uso, tendido,                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                   |       |                  |       |                                  |        |       |  |                       |        |                              |      |       |  |                    |        |



COLEGIO DE INGENIEROS DE C  
CANALES Y PUERTOS  
BALEARES

|                                                                                                                                                            |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|  <b>COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. BALEARES</b> |            |
| Expediente                                                                                                                                                 | Fecha      |
| 2020/03349/01                                                                                                                                              | 19/10/2020 |
| Página 2<br><b>VISADO</b>                                                                                                                                  |            |



CUADRO DE PRECIOS 2

| CÓDIGO | UD | RESUMEN                                                                                                         | PRECIO       |
|--------|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|        |    | humectación, compactación, acabado y refinado de la superficie de coronación y refinado de taludes (si procede) |              |
|        |    | Mano de obra.....                                                                                               | 2,19         |
|        |    | Maquinaria .....                                                                                                | 2,04         |
|        |    | Resto de obra y materiales .....                                                                                | 14,71        |
|        |    | Suma la partida .....                                                                                           | 18,94        |
|        |    | Costes indirectos..... 5,00%                                                                                    | 0,95         |
|        |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                       | <b>19,89</b> |

## CUADRO DE PRECIOS 2

| CÓDIGO | UD | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | PRECIO        |
|--------|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 02.07  | m³ | <b>Muro de mampostería ordinaria a una cara vista de piedra caliza,</b><br>Muro de mampostería ordinaria a una cara vista de piedra caliza, colocada en seco.                                                                                                                                                                                         |               |
|        |    | Mano de obra.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 154,53        |
|        |    | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 26,11         |
|        |    | Suma la partida .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 180,64        |
|        |    | Costes indirectos..... 5,00%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 9,03          |
|        |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>189,67</b> |
| 02.08  | m  | <b>Tubo de PVC ranurado de 160 mm de diametro</b><br>Tubo de PVC de diámetro 160 mm ranurado, sobre cama de arena de 10 cm de grosor, revestido con geotextil y colmatado con grava filtrando hasta 25 cm por encima del tubo y cierre de doble solapa del paquete filtrante realizado con el propio geotextil con p.p. de medios auxiliares colocado |               |
|        |    | Mano de obra.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 10,25         |
|        |    | Maquinaria .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 0,74          |
|        |    | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 10,29         |
|        |    | Suma la partida .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 21,28         |
|        |    | Costes indirectos..... 5,00%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1,06          |
|        |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>22,34</b>  |
| 02.09  | m² | <b>Filtro geotéxtil, peso mínimo 140g/m²</b><br>Filtro geotéxtil con un peso mínimo de 140 g/m², incluidos los retales, solapamientos i totalmente colocado.                                                                                                                                                                                          |               |
|        |    | Mano de obra.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 0,94          |
|        |    | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 0,78          |
|        |    | Suma la partida .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1,72          |
|        |    | Costes indirectos..... 5,00%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 0,09          |
|        |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>1,81</b>   |

|                                                                                                                                                                    |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|  <b>COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,<br/>CANALES Y PUERTOS.<br/>BALEARES</b> |            |
| Expediente                                                                                                                                                         | Fecha      |
| 2020/03349/01                                                                                                                                                      | 19/10/2020 |
| Página 4<br><b>VISADO</b>                                                                                                                                          |            |

CUADRO DE PRECIOS 2

| CÓDIGO                             | UD | RESUMEN                                                                              | PRECIO |
|------------------------------------|----|--------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| CAPÍTULO 03 SEÑALIZACIÓN Y DEFENSA |    |                                                                                      |        |
| 03.01                              |    | Barrera de seguridad mixta de madera y metálica                                      |        |
|                                    |    | Barrera de seguridad mixta, de madera y metálica, simple HT-22, total-mente colocada |        |
|                                    |    | Mano de obra.....                                                                    | 20,09  |
|                                    |    | Resto de obra y materiales.....                                                      | 49,00  |
|                                    |    | Suma la partida .....                                                                | 69,09  |
|                                    |    | Costes indirectos..... 5,00%                                                         | 3,45   |
|                                    |    | TOTAL PARTIDA.....                                                                   | 72,54  |

CUADRO DE PRECIOS 2

| CÓDIGO                        | UD | RESUMEN                                                                                                                       | PRECIO |
|-------------------------------|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| CAPÍTULO 04 SEGURIDAD Y SALUD |    |                                                                                                                               |        |
| 04.01                         | ud | Seguridad y Salud                                                                                                             |        |
|                               |    | Partida alzada de abono íntegro en concepto de seguridad y salud en la obra, cuantificada en el estudio de Seguridad y Salud. |        |
|                               |    | Suma la partida .....                                                                                                         | 700,00 |
|                               |    | Costes indirectos..... 5,00%                                                                                                  | 35,00  |
|                               |    | TOTAL PARTIDA.....                                                                                                            | 735,00 |

## CUADRO DE PRECIOS 2

| CÓDIGO                                 | UD | RESUMEN                                                                               | PRECIO       |
|----------------------------------------|----|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>CAPÍTULO 05 GESTIÓN DE RESIDUOS</b> |    |                                                                                       |              |
| 05.01                                  | t  | Canon vertedero autorizado materiales inertes                                         |              |
|                                        |    | Canon vertedero autorizado para residuos de demolición y construcción<br>(d=1,7 t/m3) |              |
| Suma la partida .....                  |    |                                                                                       | 64,68        |
| Costes indirectos..... 5,00%           |    |                                                                                       | 3,23         |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>              |    |                                                                                       | <b>67,91</b> |

Palma, octubre 2020

El ICCP autor del proyecto



Andrés Torres Padrosa

|                                                                                       |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|  |            |
| COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,<br>CANALES Y PUERTOS.<br><b>BALEARES</b>            |            |
| Expediente                                                                            | Fecha      |
| 2020/03349/01                                                                         | 19/10/2020 |
| Página 7                                                                              |            |
| <b>VISADO</b>                                                                         |            |



AJUNTAMENT DE COSTITX

Proyecto constructivo de muro de contención en el carrer de Sa Garriga (T.M. Costitx)

## PRESUPUESTO

|                                                                                       |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|  |            |
| COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,<br>CANALES Y PUERTOS.<br><b>BALEARES</b>            |            |
| Expediente                                                                            | Fecha      |
| 2020/03349/01                                                                         | 19/10/2020 |
| <b>VISADO</b>                                                                         |            |

## PRESUPUESTO

| CÓDIGO                                                     | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE         |
|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------|-----------------|
| <b>CAPÍTULO 01 DEMOLICIONES Y EXCAVACIONES</b>             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |        |                 |
| 01.01                                                      | <b>m³ Demolición de cualquier tipo de cerramiento o demolición</b><br>Demolición de cualquier tipo de cerramiento incluido desescombro, carga y transporte de material resultante a lugar de uso o gestor autorizado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 20,00    | 7,69   | 153,80          |
| 01.02                                                      | <b>m² Limpieza y desbroce del terreno con medios mecánicos</b><br>Limpieza y desbroce del terreno con medios mecánicos, incluye arranque de árboles hasta Ø25cm, carga y transporte a vertedero o gestor autorizado.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 200,00   | 2,90   | 580,00          |
| 01.03                                                      | <b>m³ Excavación mecánica de zanjas, pozos o ciment. en cualq. terreno</b><br>Excavación mecánica de zanjas, pozos o cimentaciones en cualquier tipo de terreno, considerándose zanjas y cimentaciones aquellos que tengan una anchura <3 m y una profundidad < 6 m, y pozos a los que tengan una profundidad inferior a 2 veces el diámetro o ancho, incluido apuntalamiento, agotamiento y drenaje durante la ejecución, saneado de desprendimientos, carga y transporte a vertedero hasta una distancia de 15 km o a lugar de utilización dentro de la obra a cualquier distancia, incluido canon de vertido. | 77,28    | 7,77   | 600,47          |
| 01.04                                                      | <b>m³ Excavación en desmonte en terreno no clasificado</b><br>Excavación de terreno no clasificado en zonas de desmonte incluido partes proporcionales de roca, incluido agotamiento y drenaje durante la ejecución, saneado de desprendimientos, formación y perfilado de cunetas, refinado de taludes, carga y transporte a vertedero hasta una distancia de 15 km o al lugar de utilización adentro de la obra a cualquier distancia, incluido canon de vertido                                                                                                                                               | 0,00     | 3,70   | 0,00            |
| <b>TOTAL CAPÍTULO 01 DEMOLICIONES Y EXCAVACIONES .....</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |        | <b>1.334,27</b> |

|                                                                                                                                                                    |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|  <b>COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,<br/>CANALES Y PUERTOS.<br/>BALEARES</b> |            |
| Expediente                                                                                                                                                         | Fecha      |
| 2020/03349/01                                                                                                                                                      | 19/10/2020 |
| Página 1                                                                                                                                                           |            |
| <b>VISADO</b>                                                                                                                                                      |            |



# PRESUPUESTO

| CÓDIGO                             | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE          |
|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------|------------------|
| <b>CAPÍTULO 02 MURO</b>            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |          |        |                  |
| 02.01                              | <b>m² Encofrado y desencofrado en paramento no visto</b><br>Encofrado para paramentos planos no vistos y posterior desencofrado, incluido limpieza, humedecido, aplicación de desencofrante, p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución                                                                                                                     | 120,00   | 29,69  | 3.562,80         |
| 02.02                              | <b>m³ Hormigón de limpieza</b><br>Hormigón de limpieza, con dosificación de cemento mayor o igual a 150 kg/m³, incluido la preparación de la base de asentamiento, tendido, enfoscado y vibrado                                                                                                                                                                                             | 3,60     | 69,64  | 250,70           |
| 02.03                              | <b>m³ Hormigón HA-30 en cimentaciones, pilones y pantallas</b><br>Hormigón para armar HA-30, de cualquier consistencia, para ambientes Y, II o IIIa, en cimentaciones, pilones y pantallas abocado, vibrado y totalmente colocado                                                                                                                                                           | 25,80    | 171,77 | 4.431,67         |
| 02.04                              | <b>kg Acero en barras corrugadas B500S</b><br>Acero en barras corrugadas B 500 S o SD, colocado en armaduras pasivas, incluido corte y doblado, colocación de encabalgamientos, espuntamientos y p.p. de ligado de alambre recocido y separadores                                                                                                                                           | 1.382,20 | 1,06   | 1.465,13         |
| 02.05                              | <b>m Mechinal con tubo de PVC Ø 75 mm ranurado</b><br>Mechinal para drenaje en muro de hormigón armado formado por tubo de PVC de diámetro de 75 mm ranurado, incluido suministro, transporte a obra, perforación y todos los materiales y medios necesarios para la completa ejecución de la unidad                                                                                        | 18,00    | 29,58  | 532,44           |
| 02.06                              | <b>m³ Relleno localizado de material drenante</b><br>Relleno localizado con material granular para drenaje del tipo graba de 20 a 40 mm de granulometría, para todas permeabilidades, incluido canon de préstamo o cantera, carga y transporte en el lugar de uso, tendido, humectación, compactación, acabado y refinado de la superficie de coronación y refinado de taludes (si procede) | 30,00    | 19,89  | 596,70           |
| 02.07                              | <b>m³ Muro de mampostería ordinaria a una cara vista de piedra caliza,</b><br>Muro de mampostería ordinaria a una cara vista de piedra caliza, colocada en seco.                                                                                                                                                                                                                            | 18,00    | 189,67 | 3.414,06         |
| 02.08                              | <b>m Tubo de PVC ranurado de 160 mm de diametro</b><br>Tubo de PVC de diámetro 160 mm ranurado, sobre cama de arena de 10 cm de grosor, revestido con geotextil y colmatado con graba filtrando hasta 25 cm por encima del tubo y cierre de doble solapa del paquete filtrante realizado con el propio geotextil con p.p. de medios auxiliares colocado                                     | 20,00    | 22,34  | 446,80           |
| 02.09                              | <b>m² Filtro geotéxtil, peso mínimo 140g/m²</b><br>Filtro geotéxtil con un peso mínimo de 140 g/m², incluidos los retales, solapamientos i totalmente colocado.                                                                                                                                                                                                                             | 60,00    | 1,81   | 108,60           |
| <b>TOTAL CAPÍTULO 02 MURO.....</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |          |        | <b>14.808,90</b> |

|                                                                                                                                                                    |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|  <b>COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,<br/>CANALES Y PUERTOS.<br/>BALEARES</b> |            |
| Expediente                                                                                                                                                         | Fecha      |
| 2020/03349/01                                                                                                                                                      | 19/10/2020 |
| Página 2                                                                                                                                                           |            |
| <b>VISADO</b>                                                                                                                                                      |            |

## PRESUPUESTO

| CÓDIGO | RESUMEN                                                                             | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE         |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------|-----------------|
|        | <b>CAPÍTULO 03 SEÑALIZACIÓN Y DEFENSA</b>                                           |          |        |                 |
| 03.01  | Barrera de seguridad mixta de madera y metálica                                     |          |        |                 |
|        | Barrera de seguridad mixta, de madera y metálica, simple HT-22, totalmente colocada | 20,00    | 72,54  | 1.450,80        |
|        | <b>TOTAL CAPÍTULO 03 SEÑALIZACIÓN Y DEFENSA.....</b>                                |          |        | <b>1.450,80</b> |

|                                                                                       |  |                                                                            |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  | COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,<br>CANALES Y PUERTOS.<br><b>BALEARES</b> |  |
| Expediente                                                                            |  | Fecha                                                                      |  |
| 2020/03349/01                                                                         |  | 19/10/2020                                                                 |  |
| Página 3                                                                              |  |                                                                            |  |
| <b>VISADO</b>                                                                         |  |                                                                            |  |

PRESUPUESTO

| CÓDIGO | RESUMEN                                                                                                                                                                         | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE       |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------|---------------|
| 04.01  | <b>CAPÍTULO 04 SEGURIDAD Y SALUD</b><br>ud<br><br>Partida alzada de abono íntegro en concepto de seguridad y salud en la obra, cuantificada en el estudio de Seguridad y Salud. |          |        |               |
|        | Seguridad y Salud                                                                                                                                                               |          |        |               |
|        |                                                                                                                                                                                 | 1,00     | 735,00 | 735,00        |
|        | <b>TOTAL CAPÍTULO 04 SEGURIDAD Y SALUD .....</b>                                                                                                                                |          |        | <b>735,00</b> |

## PRESUPUESTO

| CÓDIGO                                             | RESUMEN                                                                               | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE          |
|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------|------------------|
| <b>CAPÍTULO 05 GESTIÓN DE RESIDUOS</b>             |                                                                                       |          |        |                  |
| 05.01                                              | t Canon vertedero autorizado materiales inertes                                       |          |        |                  |
|                                                    | Canon vertedero autorizado para residuos de demolición y construcción<br>(d=1,7 t/m3) |          |        |                  |
|                                                    |                                                                                       | 3,37     | 67,91  | 228,86           |
| <b>TOTAL CAPÍTULO 05 GESTIÓN DE RESIDUOS .....</b> |                                                                                       |          |        | <b>228,86</b>    |
| <b>TOTAL.....</b>                                  |                                                                                       |          |        | <b>18.557,83</b> |

|                                                                                                                                                                    |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|  <b>COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,<br/>CANALES Y PUERTOS.<br/>BALEARES</b> |            |
| Expediente                                                                                                                                                         | Fecha      |
| 2020/03349/01                                                                                                                                                      | 19/10/2020 |
| Página 5<br><b>VISADO</b>                                                                                                                                          |            |



AJUNTAMENT DE COSTITX

Proyecto constructivo de muro de contención en el carrer de Sa Garriga (T.M. Costitx)

## RESUMEN DE PRESUPUESTO

|                                                                                       |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|  |            |
| COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,<br>CANALES Y PUERTOS.<br><b>BALEARES</b>            |            |
| Expediente                                                                            | Fecha      |
| 2020/03349/01                                                                         | 19/10/2020 |
| <b>VISADO</b>                                                                         |            |

## RESUMEN DE PRESUPUESTO

| CAPITULO                        | RESUMEN                           | EUROS            |
|---------------------------------|-----------------------------------|------------------|
| 1                               | DEMOLICIONES Y EXCAVACIONES ..... | 1.334,27         |
| 2                               | MURO .....                        | 14.808,90        |
| 3                               | SEÑALIZACIÓN Y DEFENSA .....      | 1.450,80         |
| 4                               | SEGURIDAD Y SALUD .....           | 735,00           |
| <b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b> |                                   | <b>18.328,97</b> |
|                                 | 13,00 % Gastos generales.....     | 2.382,77         |
|                                 | 6,00 % Beneficio industrial.....  | 1.099,74         |
|                                 | <b>SUMA DE G.G. y B.I.</b>        | <b>3.482,51</b>  |
|                                 | 21,00 % I.V.A. ....               | 4.580,41         |
|                                 | <b>SUBTOTAL</b>                   | <b>26.391,88</b> |
| 5                               | GESTIÓN DE RESIDUOS .....         | 228,86           |
|                                 | 10,00 % I.V.A. ....               | 22,89            |
|                                 | <b>SUBTOTAL</b>                   | <b>251,75</b>    |
|                                 | <b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA</b> | <b>26.643,63</b> |
|                                 | <b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>  | <b>26.643,63</b> |

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de VEINTISEIS MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

Palma, octubre 2020

El ICCP autor del proyecto



Andrés Torres Padrosa

|                                                                                                                                                                    |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|  <b>COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,<br/>CANALES Y PUERTOS.<br/>BALEARES</b> |            |
| Expediente                                                                                                                                                         | Fecha      |
| 2020/03349/01                                                                                                                                                      | 19/10/2020 |
| Página 1                                                                                                                                                           |            |
| <b>VISADO</b>                                                                                                                                                      |            |