

# ***PROYECTO DE EJECUCION DE PISCINA DE ENSEÑANZA EN COMPLEJO MUNICIPAL DE BUÑUEL (NAVARRA).***



GRADUADOS EN INGENIERÍA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:  
FECHA: 04/03/2019

001/185

**VISADO**

**TITULAR**

**M.I. AYUNTAMIENTO DE BUÑUEL**

**INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL**

**Tomás Carcavilla Vázquez**

**TCV** Ingeniería

B U Ñ U E L      F E B R E R O      D E      2 0 1 9

PROYECTO:

**PROYECTO DE EJECUCION DE PISCINA  
PUBLICA DE ENSEÑANZA EN COMPLEJO  
MUNICIPAL DE BUÑUEL (NAVARRA).**

CAPITULO 1:

**MEMORIA**

TITULAR

M.I. AYUNTAMIENTO DE BUÑUEL

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

Tomás Carcavilla Vázquez

**TCV** Ingeniería

Buñuel 18 de Febrero de 2019



GRADUADOS EN INGENIERÍA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:  
FECHA: 04/03/2019  
00465  
002/185

**VISADO**

## INDICE

|                                                                                                                   |          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| <b>CAP 1.- MEMORIA .....</b>                                                                                      | <b>4</b> |
| 1.1.- ANTECEDENTES .....                                                                                          | 4        |
| 1.2.- OBJETO DEL PROYECTO.....                                                                                    | 4        |
| 1.3.- EMPLAZAMIENTO Y TITULAR.....                                                                                | 4        |
| 1.4.- NORMATIVA.....                                                                                              | 4        |
| 1.5.- SOLUCION ADOPTADA .....                                                                                     | 5        |
| 1.6.- DESCRIPCION DE LA OBRA CIVIL .....                                                                          | 6        |
| 1.6.1.- UBICACION .....                                                                                           | 6        |
| 1.6.2.- RETIRADA DE VEGETACION.....                                                                               | 6        |
| 1.6.3.- MOVIMIENTO DE TIERRAS.....                                                                                | 6        |
| 1.6.4.- ESTRUCTURA DE HORMIGON.....                                                                               | 6        |
| 1.6.5.- REVESTIMIENTOS DE SUELOS Y PAREDES.....                                                                   | 7        |
| 1.6.6.- ACCESOS A PISCINA DESDE EL EXTERIOR .....                                                                 | 8        |
| 1.6.7.- ACCESO AL VASO DE LA PISCINA .....                                                                        | 8        |
| 1.6.8.- SISTEMA PERIMETRAL DE REBOSE.....                                                                         | 8        |
| 1.6.9.- LOCAL PARA EL SISTEMA HIDRAULICO Y ELECTRICO .....                                                        | 9        |
| 1.7.- INSTALACION HIDRAULICA.....                                                                                 | 9        |
| 1.7.1.- SISTEMA DE RECIRCULACION Y FILTRADO .....                                                                 | 9        |
| 1.7.2.- DEPOSITO DE COMPENSACION .....                                                                            | 10       |
| 1.7.3.- RED GENERAL DE IMPULSION Y RED DE EVACUACIÓN .....                                                        | 10       |
| 1.7.4.- IMPULSORES, DESAGUES DE FONDO Y TOMAS LIMPIA FONDOS .....                                                 | 10       |
| 1.7.5.- DOSIFICACION DE CLORO, CONTROL DE PH Y DOSIFICACION DE FLOCULANTE.....                                    | 11       |
| 1.8.- INSTALACION ELECTRICA .....                                                                                 | 11       |
| 1.8.1.- CUADRO DE PROTECCIONES Y MANIOBRA.....                                                                    | 11       |
| 1.8.2.- DISTRIBUCION ELECTRICA .....                                                                              | 12       |
| 1.9.- CUMPLIMIENTO DECRETO FORAL 86/2018 CONDICIONES HIGIENICO SANITARIAS Y DE SEGURIDAD DE<br>LAS PISCINAS ..... | 15       |
| 1.10.- CUMPLIMIENTO DOCUMENTOS BASICOS CODIGO TECNICO EDIFICACION.....                                            | 18       |
| 1.10.1.- JUSTIFICACION CUMPLIMIENTO DEL DB – HE. AHORRO DE ENERGIA .....                                          | 18       |
| 1.10.2.- JUSTIFICACION CUMPLIMIENTO DEL DB – SUA. SEGURIDAD DE UTILIZACION .....                                  | 18       |
| 1.10.3.- JUSTIFICACION CUMPLIMIENTO DEL DB – HS. SALUBRIDAD .....                                                 | 23       |
| 1.10.4.- JUSTIFICACION CUMPLIMIENTO DEL DB – SE. SEGURIDAD ESTRUCTURAL .....                                      | 24       |



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:  
FECHA: 04/03/2019  
00465  
003/185

VISADO

1.10.5.- JUSTIFICACION CUMPLIMIENTO DEL DB – SI. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO.51

1.12.- CONCLUSIONES .....51

ANEJO 1.- PLAN DE GESTION DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCION

## CAP. 2.- CALCULOS

## CAP. 3.- PLIEGO DE CONDICIONES

## CAP. 4.- PLANOS

## CAP. 5- PRESUPUESTO



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:  
FECHA: 04/03/2019  
00465  
004/185

VISADO

## 1.-MEMORIA

### 1.1.-ANTECEDENTES

El Ayuntamiento de Buñuel dispone de un Complejo de Piscinas Públicas con las instalaciones necesarias según normativa. Las Piscinas que hasta la Fecha dispone el complejo son:

- PISCINA DE ADULTOS.....430,00 m2
- PISCINA DE CHAPOTEO.....54,20 m2

Para mejorar las posibilidades de aprendizaje y uso de las Piscinas, el ayuntamiento de Buñuel quiere realizar la instalación de una Nueva Piscina de Tipología intermedia entre las dos existentes, denominada Piscina de ENSEÑANZA.

### 1.2.-OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente proyecto es el de ***describir y valorar las actuaciones a realizar para la Ejecución de la Piscina de Enseñanza, con todas y cada una de las partes que la van a componer (Vaso, Playas, Accesos, Cerramiento, Sistema Hidráulico Completo, Caseta de Instalaciones etc).***

Una vez finalizadas las Obras, se elaborara el Correspondiente Certificado Fin de Obra reflejando el Cumplimiento del DF 86/2018.

El Proyecto y el Certificado Final de Obra, acompañaran a la Declaración Responsable a realizar por el Ayuntamiento para comunicación de la Apertura de la nueva Piscina.

### 1.3.- EMPLAZAMIENTO Y TITULAR

Las Obras objeto del presente Proyecto están ubicadas en el Complejo de Piscinas Municipal C/ Miraflores s/n en Buñuel (Navarra).

El titular de la actividad es el M.I. AYUNTAMIENTO DE BUÑUEL con CIF- P3105700C y domicilio social en C/ Vicente Oliver Nº 9 de Buñuel (Navarra).

### 1.4.-NORMATIVA

En la elaboración de este proyecto se tendrán en cuenta la siguiente normativa y reglamentos:



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:  
FECHA: 04/03/2019  
00465  
005/185

VISADO

- DECRETO FORAL 86/2018 DE 24 DE OCTUBRE, POR EL QUE SE ESTABLECEN LAS CONDICIONES HIGIENICO-SANITARIAS Y DE SEGURIDAD DE LAS PISCINAS DE LA COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA.
- CODIGO TECNICO DE LA EDIFICACION EN AQUELLOS DOCUMENTOS BASICOS QUE LE SEAN DE APLICACIÓN.
- NORMAS UNE DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO
- PLAN GENERAL DE ORDENACION URBANA DEL M.I. AYUNTAMIENTO DE BUÑUEL
- REAL DECRETO 1627/1997, 24 DE OCTUBRE, DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y DE SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION.
- REGLAMENTO ELECTROTECNICO EN BAJA TENSION Y SUS INSTRUCCIONES TECNICAS COMPLEMENTARIAS. RD 842/2002 DE 2 DE AGOSTO.
- REGLAMENTO DE INSTALACIONES TERMICAS EN EDIFICIOS Y SUS INSTRUCCIONES TECNICAS. REAL DECRETO 1027/2007 DE 20 DE JULIO.
- REAL DECRETO 865/2003 DE 4 DE JULIO, POR EL QUE SE ESTABLECEN LOS CRITERIOS HIGIENICO-SANITARIOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA LEGIONELOSIS.
- DECRETO FORAL 54/2006 DE 31 DE JULIO POR EL QUE SE ESTABLECEN MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA LEGIONELOSIS.
- LEY 10/1998 DE 21 DE ABRIL DE RESIDUOS.
- RD 105/2008 DE 1 DE FEBRERO POR EL QUE SE REGULA LA PRODUCCION Y GESTION DE LOS RESIDUOS DE LA CONSTRUCCION.
- DF 23/2011 DE 28 DE MARZO POR EL QUE SE REGULA LA PRODUCCION Y GESTION DE LOS RESIDUOS DE LA CONSTRUCCION EN EL AMBITO DE LA COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA.



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:  
FECHA: 04/03/2019 00465  
006/185

VISADO

### **1.5.- SOLUCION ADOPTADA**

La solución adoptada para la ejecución de la Piscina de Enseñanza es una Piscina de Obra realizada in situ, con la realización de un Vaso, su Playa de acceso y estancia, instalación de duchas en sus dos accesos (una de ellas es existente, la otra será de nueva ejecución), cierre perimetral y la realización de las instalaciones necesarias para su funcionamiento: Red de saneamiento, Red de llenado de Agua de Red, Circuito hidráulico de Filtración y recirculación, Sistema de tratamiento químico e instalación eléctrica.

Las Dimensiones de la Piscina de Enseñanza son:

| SUPERFICIES LAMINA Y PAVIMENTO | m2     |
|--------------------------------|--------|
| VASO DE PISCINA                | 116,53 |
| PLAYA                          | 246,49 |

La Profundidad de la Piscina oscila entre 1,1 y 1 m.

La ejecución de las obras se realizará de la siguiente manera; primero se realizarán trabajos generales de vaciado de tierras, después se ejecutará el vaso, con relleno inferior compactado de todo uno, a continuación se realizarán las soleras de hormigón armado y los Muros, se realizaran las instalaciones hidráulicas, y se pavimentarán las playas. Finalmente se ejecutarán los solados, se colocarán los accesorios de la piscina, y se realizarán las vallas de cierre.

Una vez ejecutado el Vaso de hormigón y las instalaciones que requieran ser realizadas a la vez (tomas de impulsión en Solera, Sumideros de Fondo y tomas laterales para barredora de fondo), se realizará una prueba de estanqueidad del Vaso, llenándolo con agua hasta rebosadero. Esta prueba tendrá una duración de entre dos y tres semanas para comprobar la estanqueidad del vaso. Una vez comprobada la estanqueidad, se vaciara el vaso y se continuará con el resto de instalaciones y pavimentación de Playa y Piscina con colocación de la baldosa.

Las instalaciones complementarias (Aseos, duchas, Vestuarios y local primeros auxilios) y el personal (Mantenimiento, socorristas) necesarios para el Cumplimiento del DF 86/2018, queda garantizado por la existencia de los mismos para los Vasos existentes.

## **1.6.- DESCRIPCION DE LA OBRA CIVIL**

### **1.6.1.-UBICACION.-**

La NUEVA Piscina de enseñanza a ejecutar, se va a situar en un espacio de dentro del complejo de Piscinas del ayuntamiento de Buñuel. Este espacio se sitúa entre el cierre lateral de la zona Noroeste del Complejo y la Piscina de Adultos, tal y como queda reflejado en el correspondiente plano de situación. Pegado a este Cierre y a la actual local de Bombas, se realizara un nuevo local con las dimensiones necesarias para albergar las nuevas instalaciones de Depuración y tratamiento de la nueva piscina.

### **1.6.2.-RETIRADA DE VEGETACION Y TEPE.-**

Se procederá a la retirada de los 9 árboles existentes en la zona de implantación de la piscina, con arranque de los mismos con cepellón para posibilitar su replantación en otro lugar. Así mismo se levantara la capa de

césped existente en la zona de actuación con espesor de tierra vegetal de unos 5 cm para su posterior implantación en las zonas afectadas por la apertura de zanjas de canalización a realizar.

### 1.6.3.-MOVIMIENTO DE TIERRAS.-

Una vez retirada la capa vegetal, se procederá a realizar el Vaciado del terreno hasta la cota marcada en Planos con la dimensión de la solera más 1 m en todo el perímetro para la introducción de las redes Hidráulicas. Se realizara también la excavación para las riostras del nuevo local de Bombas y el vaciado para la instalación del depósito de compensación.

Las tierras serán retiradas con dumper pequeño para minimizar el daño en el césped actual. El Constructor reciclara todas las tierras extraídas conforme a la calidad de las mismas y conforme al RD 105/2008 de 1 de Febrero por el que se Regula la Producción y Gestión de los Residuos de la construcción.

### 1.6.4.-CIMENTACION.-

#### BASE DE ZAHORRA ARTIFICIAL.-

Se realizará una base compactada de Zahorra artificial silíceas en espesor de 30 cm. Una vez ejecutada con la formación de las pendientes marcadas para recibir la Solera de Hormigón, se realizara ensayo de compactación a Proctor Modificado al 100% conforme a Norma UNE 103-501-94.

La compactación será validada por la Dirección Facultativa en base a los resultados obtenidos en el ensayo.

#### CIMENTACION Y ESTRUCTURA.-

El diseño y cálculo de los elementos y conjuntos estructurales de hormigón armado se ajustan en todo momento a lo establecido en la Instrucción de hormigón estructural "EHE" y el CTE-SE, y su construcción se llevará a cabo de acuerdo con lo especificado en dicha norma.

Se utiliza como material principal hormigón armado HA-25, con acero B-500S en barras. *El Hormigón será elaborado en central y dispondrá de **aditivo Hidrófugo**.*

**Cimentación:** Como Base de la Piscina se ejecutará una losa de hormigón HA-25/B/40/Ila, de canto 25 cm con armado de acero B-500S, conforme a lo expresado en Planimetría P. N°3 PISCINA OBRA CIVIL. ESTRUCTURAS, LOSA Y MUROS. La Losa se realizara sobre el firme de zahorras.

**Estructura:** Se realizará un muro perimetral de hormigón HA-25/B/40/Ila, de 25 cm de espesor con armado de acero B-500S, conforme a lo expresado en Planimetría P. N°3 PISCINA OBRA CIVIL. ESTRUCTURAS, LOSA Y MUROS., para la formación del Vaso. Este muro se realizara sobre la Losa.

Se estima una tensión admisible del terreno necesaria para el cálculo de la cimentación, siendo sus dimensiones y armados adecuados al terreno existente.



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:  
FECHA: 04/03/2019  
00465  
008/185

VISADO

Esta tensión admisible es determinante para la elección del sistema de cimentación, tensión admisible del terreno 2 Kg/cm<sup>2</sup>, pendiente de la realización de un estudio geotécnico.

En el encuentro entre solera y Muros de cierre, se instalará una JUNTA BILABIADA de PVC con bulbo, de 300 mm de ancho, con sellado de los solapes a base de masilla elástica. Estas Juntas se instalaran en la fase de realización de la solera.

Los Muros de Cierre se realizarán de una vez para evitar juntas verticales en el vaso. De no ser esto posible, se procederá también a la colocación de Juntas Bilabiadas en cada una de las Juntas que se creen.

El diseño del Vaso, dispone de una geometría que facilita la homogeneización del agua y tiene pendientes suficientes hacia los puntos de desagüe del 3, 4 y 5% , no suponiendo un peligro para los usuarios de la Piscina, cumpliendo con la pendiente máxima del 10% establecida en el DF 86/2018 para este tipo de Piscinas.

#### 1.6.5.- REVESTIMIENTOS DE SUELOS Y MUROS.-

El solado de la piscina, será antideslizante de baldosa de gres, antideslizante **Clase 3**, instalada sobre la base de los paramentos de Hormigón que componen el vaso. Se empleara para su colocación, cemento cola de características especiales de resistencia a humedad y productos químicos según lo definido en la partida presupuestaria correspondiente. Se realizará un rejuntado de las piezas cerámicas con pasta especial de características resistentes a humedad y productos químicos.

La baldosa para los paramentos verticales del Vaso, podrá ser de categoría inferior a 3.

El solado para la zona de Playa será antideslizante de baldosa de gres, antideslizante **Clase 3**, instalada sobre base de capa de Hormigón armado de 10 cm. Se empleara para su colocación, cemento cola de características especiales de resistencia a humedad y productos químicos según lo definido en la partida presupuestaria correspondiente. Se realizará un rejuntado de las piezas cerámicas con pasta especial de características resistentes a humedad y productos químicos.

#### Ensayo de Resbaladidad.-

Para la justificación del cumplimiento de los niveles de resbaladidad exigidos en el CTE, se realizarán ensayos de resbaladidad en distintos lotes de las baldosas a instalar, realizado por empresa acreditada, que aportará el correspondiente certificado del cumplimiento de la CLASE 3 necesaria.

#### 1.6.6.- ACCESO A LA PISCINA DESDE EL EXTERIOR.-

El acceso a la Piscina se realizará desde el exterior a través de dos pasos dotados con ducha. El plato de ducha se realizara de obra con el mismo material que el resto de la Playa, realizando las pendientes oportunas para facilitar la recogida del agua de la ducha y un sumidero conectado a la red de saneamiento general.

La Playa dispone de anchuras variables en función de las zonas, siendo la anchura mínima de 2,6 m y por lo tanto superior a la mínima exigida por el DF 86/2018 de 1,20 m. La Playa será ejecutada de tal forma que no se produzcan encharcamientos y dispondrá de una ligera pendiente hacia el exterior para evitar vertidos de agua al Vaso.

Estos pasos estarán dotados de puertas de igual composición al cierre del perímetro de la Zona de Baño y dispondrán de un sistema de cierre con llave o similar, para evitar el acceso a la Zona de Baño en horarios no permitidos.

El cerramiento perimetral consiste en la realización de una valla a base de malla modular metálica pregalvanizada y plastificada en blanco RAL 9010 Mod.. R1 o similar soportada por postes tubulares de iguales características y elementos de amarre a los postes. La altura de la valla será de 1.20 metros.

Esta valla cumplirá:

- En la altura comprendida entre 30 y 50 cm sobre el nivel del suelo, no tendrá puntos de apoyo, incluidos salientes sensiblemente horizontal con más de 5 cm de saliente.
- En la altura comprendida entre 50 cm y 80 cm sobre el nivel del suelo no existirán salientes que tengan una superficie sensiblemente horizontal con más de 15 cm de fondo.
- No tendrá aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 10 cm de diámetro.

No va a existir discontinuidad en el Andén, quedando toda la superficie de Playa diáfana y perfectamente transitable.

#### 1.6.7.- ACCESO AL VASO DE LA PISCINA.-

Para el acceso al vaso de la Piscina, se van a realizar Cuatro escaleras. Tres de ellas serán escaleras Metálicas en Acero Inoxidable a instalar sobre los paramentos de la Piscina en los lugares diseñados para tal fin. Estas escaleras metálicas de acceso so sobresaldrán del plano de la Pared del Vaso. La cuarta escalera será de Obra y dispondrá de pasamanos en material inoxidable y serán antideslizantes de Clase 3. Los peldaños serán fácilmente visibles contando con un borde de otro color o con sistema similar de similar eficacia.

Se señalizaran los puntos de máxima y mínima profundidad mediante rótulos en la pared del Vaso y en el Anden.

#### 1.6.8.- SISTEMA PERIMETRAL DE REBOSE.-

Va a existir un sistema de Rebose Perimetral Continuo a lo largo de toda la Piscina.



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:  
FECHA: 04/03/2019  
00465  
010/185

VISADO

El sistema perimetral de rebose, va a consistir en un canal prefabricado que dispone de la geometría adecuada para que el desborde de la lámina de agua se realice sin dificultad. El modelo elegido es el Sistema ERGO .



### 1.6.9.- LOCAL PARA EL SISTEMA HIDRAULICO Y ELECTRICO.-

Para alojar los elementos de los Sistemas Hidráulicos y Eléctricos de la Piscina, se va a realizar un Local, adosado al existente pero totalmente independiente. Dispondrá de Puerta de acceso de doble hoja de 80 cm y huecos de ventilación con cierres de rejilla metálica. Las dimensiones interiores del local son de 4,33 x 4,10 m y dispone de una altura libre de 3 m. Su construcción se realizara con bloque de hormigón prefabricado color Siena. La cimentación se realizara por medio de zunchos de hormigón apoyados sobre capa de zahorras artificiales compactadas.

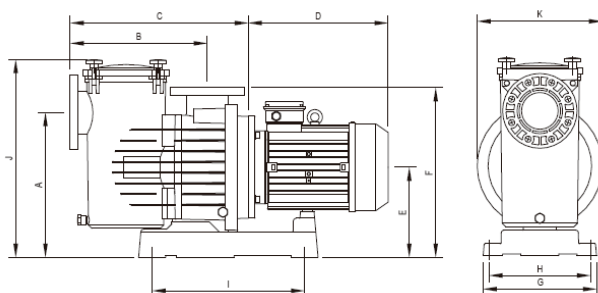
Previo a la ejecución de las riostras, se realizara el vaciado para el Depósito de compensación y las zanjas necesarias para la instalación de tuberías.

### 1.7.- INSTALACION HIDRAULICA

#### 1.7.1.-SISTEMA RECIRCULACION Y FILTRADO.-

Para realizar la Filtración del Agua de Piscina, se han previsto los siguientes elementos Principales:

- 2 Ud de Bomba Marca EBARA modelo SWM-4 400



| Tipo / Type | A   | B   | C   | D   | E   | F   | G   | H   | I   | J   | K   | A <sub>i</sub> | H <sub>i</sub> | L <sub>i</sub> | Peso Kg. |
|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----------------|----------------|----------------|----------|
| SWM-4 300   | 423 | 410 | 525 | 310 | 265 | 500 | 335 | 300 | 450 | 590 | 370 | 385            | 595            | 840            | 42,5     |
| SWM-4 400   | 423 | 410 | 525 | 310 | 265 | 500 | 335 | 300 | 450 | 590 | 370 | 385            | 595            | 840            | 44,5     |
| SWM-4 550   | 423 | 410 | 525 | 335 | 265 | 500 | 335 | 300 | 450 | 590 | 370 | 385            | 715            | 1170           | 53,4     |
| SWM-4 750   | 423 | 410 | 525 | 380 | 265 | 500 | 335 | 300 | 450 | 590 | 370 | 385            | 715            | 1170           | 66       |
| SWM-4 1000  | 423 | 410 | 525 | 380 | 265 | 500 | 335 | 300 | 450 | 590 | 370 | 385            | 715            | 1170           | 76       |

Las Bombas funcionaran en alternancia para sufrir el mismo desgaste. En el apartado de cálculos se refleja el punto de cálculo para el funcionamiento de las Bombas.

- 1 Filtro de Arena Marca AstraPool Modelo Praga de 1200 mm de Diámetro



| Ø (mm)                                                        | 1200 |
|---------------------------------------------------------------|------|
| Hauteur filtrante (m)<br>Filtration bed height (m)            | 1    |
| H (mm)                                                        | 1780 |
| B (mm)                                                        | 230  |
| A (mm)                                                        | 570  |
| C (mm)                                                        | 640  |
| Ø P (mm)                                                      | 940  |
| E (mm)                                                        | 90   |
| Surface de filtration (m²)<br>Filtration area (m²)            | 1,13 |
| Volume / Volume (l)                                           | 1500 |
| Sable / Sand 0,4 – 0,8 mm (Kg)                                | 1375 |
| Gravier / Gravel 1 – 2 mm (Kg)                                | 300  |
| Poids total en service (Kg)<br>Total weight in operation (Kg) | 2700 |

En el apartado de cálculos se refleja los cálculos de caudales y velocidades de filtrado conforme a lo establecido en el DF 86/2018.

El filtro dispondrá de elementos de Medida de Presión (Manómetros) , en la entrada y en la salida del mismo, para determinar su estado de colmatación y poder realizar el enjuague del mismo.

Se instalarán Contadores de Agua para el control del consumo de Agua de Red en la renovación y del volumen de agua Filtrada.

Se instalará un Grifo tomamuestras en el circuito de recirculación a la salida del Filtro.

### 1.7.2.-DEPOSITO DE COMPENSACION.-

Para realizar la recogida del agua proveniente del canal de rebose, proceder al filtrado de la misma y realizar el llenado del Vaso, se instalará un Deposito de compensación. Este depósito será prefabricado y tendrá las siguientes características:

- Depósito vertical con fondo plano para enterrar apto para agua potable de 6.000 l de capacidad con un Ø1600 mm y una altura de 3150 mm, con boca de acceso de 400mm, anillas de elevación, tomas embridadas de 2" para llenado y rebosadero y tomas embridadas de 4-5" para aspiración de bomba y rebosadero.

El dimensionado del depósito de Compensación se refleja en el apartado de Cálculos, siendo el volumen necesario de 4,3 m<sup>3</sup>.

Este depósito quedara empotrado bajo el suelo del local de sala de Bombas. Este depósito dispondrá de Ventilación a través de una rejilla tipo tramex, instalada en el suelo del local sobre el depósito. Será practicable para poder acceder al depósito.

Además de las tomas de vaciado de rebosadero, aspiración para filtrado y llenado de agua de Red, dispondrá de desagüe por gravedad.

### 1.7.3.-RED GENERAL DE IMPULSION Y RED DE EVACUACIÓN-

La conexión entre el vaso de Piscina y la Sala de Filtración, para las diferentes tomas de agua (Impulsión, Retorno, Limpiafondos ETC), se realizara con Tubería de PVC de Presión de varios diámetros conforme al esquema hidráulico y conforme a Norma UNE-ISO 1452 W.

El número de impulsores a instalar es de 7 uds con un Caudal Unitario de 4,2 m<sup>3</sup>/h. La velocidad máxima de Impulsión conforme a Caudal y diámetro de tubería va a ser inferior a 1 m/s.

### 1.7.4.- IMPULSORES, DESAGUES DE FONDO, TOMAS LIMPIA FONDOS.-

Para posibilitar la circulación de agua desde el Vaso de Piscina, se instalarán diversas tomas con diferentes misiones. Las Tomas a instalar son las siguientes:

- 7 uds de IMPULSOR Agua Filtrada.- Caudal 5.000 l/h Conexión D. 63 mm.
- 2 Uds de SUMIDERO DE FONDO.- Caudal 89 m<sup>3</sup>/h Conexión D.160 mm.
- 2 Ud de BOQUILLAS DE ASPIRACIÓN para limpiafondos. Conexión DN 63 mm.

La impulsión se realizará a través de los 7 impulsores a instalar en el fondo del vaso para facilitar la homogeneización del agua creando un flujo transversal.

Con la instalación de los impulsores de fondo, no se va a realizar la aspiración del 30 % del volumen de agua de recirculación por los sumideros de fondo, instalando una llave de corte en el circuito para posibilitar dicha circulación desde los sumideros de fondo a efectos de mantenimiento cuando no haya bañistas en el vaso.

Los caudales y las velocidades obtenidas se reflejan en el apartado de cálculos.



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:

FECHA:

04/03/2019

00465

013/185

VISADO

### 1.7.5.- DOSIFICACION CLORO, REGULACION DE PH Y DOSIFICACION DE FLOCULANTE.-

Como tratamiento del Agua de Piscina para conseguir los valores establecidos en el *ANEXO I "Parámetros Indicadores de la Calidad de Agua"* del DF 86/2018, se instalarán los siguientes Dosificadores:

- 1 ud de DOSIFICADOR DE CLORO.
- 1 Ud de DOSIFICADOR PARA REGULACION DE PH.
- 1 Ud de DOSIFICADOR DE FLOCULANTE.

Estos sistemas disponen de una Bomba Dosificadora que inyecta el producto en la red de impulsión de la Piscina. Los Productos Químicos se van a contener en Depósitos de Materiales Plásticos y van a disponer de cubetos de retención. Los cubetos de retención van a ser individuales para cada uno de los depósitos que contengan los productos químicos y estarán separados entre ellos.

En el caso de existir garrafas de productos químicos, almacenadas en el local, estas también dispondrán de cubetos de retención individuales por producto.

### 1.8.- INSTALACION ELECTRICA

#### 1.8.1.- CUADRO DE PROTECCIÓN Y MANIOBRA.-

El local va a disponer de un Cuadro Eléctrico para alojar los elementos de protección y maniobra de las nuevas alimentaciones. Se instalará en la zona próxima a la entrada . Este cuadro se instalará a una altura comprendida entre 1 y 2m, siendo su altura de instalación de 1,8 m aproximadamente.

El nuevo Cuadro se alimentará a través de una nueva Línea desde el Cuadro Existente en el Local de Bombas 1. Esta línea será a base de Conductor RZ1-K 0,6/1 KV Cu y discurrirá por los locales bajo canal de rejilla o tubo de PVC rígido.

Del nuevo cuadro partirán las alimentaciones a los nuevos servicios de Bombas, Fuerza usos varios y alumbrado. Las alimentaciones de cada uno de los circuitos quedan reflejadas en el correspondiente esquema unifilar, Plano N° 10.

Su diseño corresponderá con los esquemas unifilares reflejados en los planos, donde se ha tenido en cuenta el estudio y reparto de cargas, según lo indicado en el apartado de cálculos, obteniendo una lcc de cortocircuito en bornas del C.G.B.T. de 6 KA. La envolvente del cuadro eléctrico será de Poliester reforzado con fibra de vidrio y de dimensiones suficientes para alojar todas las protecciones de los circuitos que de el partan.

Todos los automáticos serán de corte omnipolar, provistos de relés electromagnéticos. Los poderes de corte y tipo de interruptor, se ajustarán a la potencia de cortocircuito y criterios de selectividad con respecto a los instalados aguas arriba y aguas debajo de los mismos. Se dispondrá de protecciones diferenciales para todas las líneas que parten del cuadro general, a través interruptores diferenciales de 30 mA y de 300 mA..

La composición del Cuadro Eléctrico queda reflejada en el Plano Nº 10.

### 1.8.2.- DISTRIBUCION ELECTRICA.-

A partir del Cuadro General se realizará la distribución eléctrica de los distintos circuitos hasta sus puntos de alimentación, distribuidos según planos de distribución en las distintas zonas del local.

El sistema de distribución del edificio es el SISTEMA UNIDO DIRECTAMENTE A TIERRA (TT), con una tensión de alimentación de 400 v entre Fases y 230 v entre Fase y Neutro. Se tendrá en cuenta la ITC-BT-30 en las partes que le sean de aplicación.

Como sistema de Instalación se utilizará canal de rejilla metálica o tubo de pvc rígido, instalada siguiendo el trazado oportuno para realizar las alimentaciones a los diferentes puntos consumidores y soportada sobre las paredes y techo del local. La proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas se dispondrá de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia de, por lo menos, 3 cm. Todas las canalizaciones deben de disponer de registros de fácil acceso.

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectúa la instalación. Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores. Será posible la fácil introducción y retirada de los conductos en los tubos después de colocados y fijados estos y sus accesorios disponiendo para ello los registros que se consideren oportunos y que en tramos rectos no estarán separados más de 15 m.

La sección de los tubos a emplear se realizará de forma que cumpla con lo dispuesto en la ITC-BT-21, punto 1.2.2.

Las instalaciones deberán cumplirán con lo indicado en la ITC-BT-20 en cuanto a sistemas de instalación y la ITC-BT-21 en cuanto a las características de los tubos.

Todos los tubos instalados serán “no propagadores de la llama”, conforme lo establecido en la norma UNE-EN 50086-1.

La sección de los conductores se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización sea menor del 3% de la tensión nominal para receptores de alumbrado y menor del 5% para los receptores de fuerza.

Los conductores a instalar serán flexibles aislados con compuesto termoplástico a base de poliolefina con tensión nominal de aislamiento de 1000 v.

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante. En ningún caso se permite la unión de conductores, como empalmes o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre si de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión. Estas conexiones cumplirán con lo establecido en el apartado 2.11 de la ITC-BT-19.

Para conductores de sección igual ó superior a  $6 \text{ mm}^2$  se utilizarán los correspondientes terminales para su conexión en cuadros de protección.

Las intensidades máximas admisibles para cada una de las líneas serán las reflejadas en la tabla 1 de la ITC-BT-19, en función del método de instalación, agrupamiento y tipo de cables. El método de instalación será el denominado en la tabla como B, el sistema de agrupación y tipo de cable será el denominado como  $2x_{PVC}$  ó  $3x_{PVC}$ , según sean circuitos monofásicos ó trifásicos.

En el plano nº 10 Esquema unifilar , se indican las secciones y composición de los conductores en función de los receptores que alimenta cada circuito.

Los conductores deberán ser fácilmente identificados, cumpliendo para ello lo establecido en la ITC-BT-19 punto 6.2:

| TIPO DE CONDUCTOR | COLOR                                                           |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------|
| NEUTRO            | Azul Claro                                                      |
| FASE              | Marrón ó Negro (monofásico)<br>Marrón, Negro y Gris (trifásico) |
| TIERRA            | Verde-Amarillo                                                  |

*Mecanismos.-*

Se instalará un Interruptor unipolar Estanco para el encendido de la iluminación del local

Se instalarán bases de enchufe 2P+TT de 16 A con toma de tierra tipo Schuko del tipo estanco.



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº: 00465  
FECHA: 04/03/2019  
016/185

VISADO

Para receptores trifásicos ó receptores con clavija distinta de las especificadas anteriormente, se instalarán bases de toma de corriente conforme a la norma UNE EN 60309.

*Alumbrados especiales.-*

-Alumbrado de emergencia.-

Se instalará un equipo Autónomo de emergencia de 320 lumenes en modalidad estanca.

El equipo proporcionará en el eje de los pasos principales y en las rutas de evacuación una iluminación mínima a nivel del suelo de 1 Lux. En los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución de alumbrado, la iluminancia mínima será de 5 lux. Con la Ubicación de la luminaria de emergencia sobre el dintel de la puerta, se cumplen estas premisas.

La distribución se realizará de la misma manera que el alumbrado normal, bajo tubo empotrado de características según ITC-BT-20 e ITC-BT-21.

Se iluminarán al faltar tensión en la red o cuando esta descienda por debajo del 70 % de su valor nominal.

El equipo instalado deberá cumplir la norma UNE-EN 60.598 -2-22.

### **1.9.- CUMPLIMIENTO DECRETO FORAL 86/2018 CONDICIONES HIGIENICO SANITARIAS Y DE SEGURIDAD EN LAS PISCINAS**

En la ejecución de la Piscina de Enseñanza definida en el presente Proyecto, se ha tenido en cuenta lo establecido en el DF 86/2018 en todos los artículos que le son de aplicación, por su configuración y características técnicas:

Art.2

La Piscina queda clasificada según este articulado como:

|                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------|
| b) Piscina de USO PUBLICO                                              |
| TIPO 1                                                                 |
| e) Vaso de estructura Constructiva                                     |
| De ENSEÑANZA, el vaso tiene una profundidad máxima inferior a 1,40 m . |

Art.6

La pendiente del fondo de la piscina está entre un 3% y un 5% siempre inferior al 6%, se señalizará dentro y fuera del vaso los puntos de cambio de pendiente y profundidad máxima y mínima.

El gres de revestimiento de la piscina será de color azul claro, y las escaleras de acceso al vaso serán de gres antideslizante.

La piscina cuenta con dos desagües (uno de ellos de gran paso), conectados con el circuito de recirculación de agua, la superficie de aspiración de las dos tomas de fondo permite que la velocidad de aspiración sea inferior a 0,6 m/s.

Art.7

Las escaleras de acceso están una distancia inferior de 15 metros, y sus peldaños serán antideslizantes. El vaso dispondrá de una escalera de obra y tres metálicas de acero inoxidable. La escalera de obra dispondrá de pasamanos de acero inoxidable.

Art.8

La playa de la piscina será antideslizante incluso en estado húmedo.

El andén o Playa dispone de una anchura superior a 1,20 m.

Art.10

La zona de baño estará vallada y se accederá a ella a través de dos duchas, dotadas con puertas con cierre de llave.

La forma constructiva de los vasos de duchas van a permitir un desaguado sin retenciones.

Art.11, 12 y 13

No es de aplicación a este Proyecto por ser instalaciones existentes que ya cumplen con la Normativa.

Art. 14

El Agua para el llenado de la nueva Piscina proviene de la red de Abastecimiento General de Buñuel.

Art. 15

Con la instalación diseñada para la nueva Piscina se cumple con lo expresado en los puntos 1, 2, 3 y 4 del Artículo 15.

Art. 16

Se ha realizado la instalación hidráulica necesaria para posibilitar la Filtración y desinfección del agua de la Piscina en las Condiciones establecidas en el DF. La dosificación de los productos para el tratamiento del agua se realiza de forma Automática a través de Bombas dosificadoras.



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº: 00465  
FECHA: 04/03/2019  
018/185

VISADO

Se van a realizar las instalaciones de tratamiento totalmente independientes a las existentes.

Con las Bombas Calculadas, se asegura una recirculación de todo el agua del Vaso en un tiempo inferior a 4 Horas.

La instalación cuenta con dos Contadores de Agua volumétricos para la medida del agua de renovación y del agua filtrada.

Art. 20, 21, 22, 24

Con el personal disponible para el complejo, y el control realizado en las instalaciones, se va a cumplir con lo establecido en los artículos 20,21,22 y 24.

Art. 26

El aforo calculado para la nueva piscina es de 58 personas.

$$116,53 \text{ m}^2 / 2 \text{ Personas/m}^2 = 58$$

Art.28

Se colocarán dos flotadores salvavidas en la valla entre las dos duchas. Al menos uno de los Salvavidas dispondrá de una cuerda unida a el de una longitud útil no inferior a la mitad de la máxima anchura del vaso más 3 metros.

Art.29, 30

El complejo dispone de Socorrista en número suficiente conforme a lo establecido en el Art. 29.

Art.31

El complejo dispone de local de primeros auxilios y botiquín.

Art.33

Una vez finalizadas las Obras, el Ayuntamiento presentara ante el Departamento de Salud la Documentación establecida en el Artículo 33; Declaración responsable, Proyecto y Certificado Final.

## **1.10.- CUMPLIMIENTO DOCUMENTOS BASICOS CODIGO TECNICO EDIFICACION**

### **1.10.1.- JUSTIFICACION CUMPLIMIENTO DEL DB-HE. AHORRO DE ENERGIA**

La ejecución de la Piscina de Enseñanza, no implica la realización de edificios ni instalaciones que se encuentren dentro del ámbito del DB-HE.

### **1.10.2.- JUSTIFICACION CUMPLIMIENTO DEL DB-SUA. SEGURIDAD DE UTILIZACION SUA 1, SUA2, SUA 3, SUA 4, SUA 5, SUA 6, SUA 9**

#### **SECCIÓN SUA 1. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS**

##### **A- Resbaladidad de los suelos**

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos de los edificios o zonas de uso Sanitario, Docente, Comercial, Administrativo, Aparcamiento y Pública Concurrencia, excluidas las zonas de uso restringido, tendrán una clase adecuada conforme al punto 3 de este apartado.

Los suelos se clasifican, en función de su valor de resistencia al deslizamiento  $R_d$ , de acuerdo con lo establecido en la tabla 1.1:

| <b>Tabla 1.1 Clasificación de los suelos según su resbaladidad.</b> |              |
|---------------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>Resistencia al deslizamiento <math>R_d</math></b>                | <b>Clase</b> |
| $R_d \leq 15$                                                       | 0            |
| $15 < R_d \leq 35$                                                  | 1            |
| $35 < R_d \leq 45$                                                  | 2            |
| $R_d > 45$                                                          | 3            |

El valor de resistencia al deslizamiento  $R_d$  se determina mediante el ensayo del péndulo descrito en el Anejo A de la norma UNE-ENV 12633:2003 empleando la escala C en probetas sin desgaste acelerado.

La muestra seleccionada será representativa de las condiciones más desfavorables de resbaladidad.

La tabla 1.2 indica la clase que tendrán los suelos, como mínimo, en función de su localización.

Dicha clase se mantendrá durante la vida útil del pavimento.

| Tabla 1.2 Clase exigible a los suelos en función de su localización                                                                                                                                                            |          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Localización y características del suelo                                                                                                                                                                                       | Clase    |
| Zonas interiores secas                                                                                                                                                                                                         |          |
| -Superficies con pendiente menor que el 6%                                                                                                                                                                                     | 1        |
| -Superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras                                                                                                                                                                 | 2        |
| Zonas interiores húmedas, tales como las entradas a los edificios desde el espacio exterior (1), terrazas cubiertas, vestuarios, duchas, baños, aseos, cocinas, etc.                                                           |          |
| -Superficies con pendiente menor que el 6%                                                                                                                                                                                     | 2        |
| -Superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras                                                                                                                                                                 | 3        |
| Zonas interiores donde, además de agua, pueda haber agentes (grasas, lubricantes, etc.) que reduzcan la resistencia al deslizamiento, tales como cocinas industriales, mataderos, aparcamientos, zonas de uso industrial, etc. | 3        |
| <b>Zonas exteriores. Piscinas (2)</b>                                                                                                                                                                                          | <b>3</b> |
| (1) Excepto cuando se trate de accesos directos a zonas de uso restringido.<br>(2) En zonas previstas para usuarios descalzos y en el fondo de los vasos, en las zonas en las que la profundidad no exceda de 1,50 m           |          |

Tal y como se expresa en la Memoria los suelos de Playa y Piscina van a tener una Clase 3, por lo tanto se cumple con lo requerido en el Doc. SU1 en la ejecución de la nueva Piscina.

#### B- Discontinuidades en el pavimento

Excepto en zonas de uso restringido y con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de traspiés o de tropiezos, el suelo cumplirá las condiciones siguientes:

- No presentará imperfecciones o irregularidades que supongan una diferencia de nivel de más de 6 mm.
- Los desniveles que no excedan de 50 mm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%.
- En zonas interiores para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 15 mm de diámetro.

La distancia entre el plano de una puerta de acceso a un edificio y el escalón más próximo a ella será mayor que 1.200 mm y que la anchura de la hoja.

### C- Desniveles

#### - Protección de los desniveles

No es necesario disponer de barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con una diferencia de cota mayor que 550 mm, pues en estos casos se trata de una disposición constructiva que hace muy improbable la caída o bien de una barrera sea incompatible con el uso previsto.

En las zonas de público (personas no familiarizadas con el edificio) se facilitará la percepción de las diferencias de nivel que no excedan de 550 mm y que sean susceptibles de causar caídas, mediante diferenciación visual y táctil.

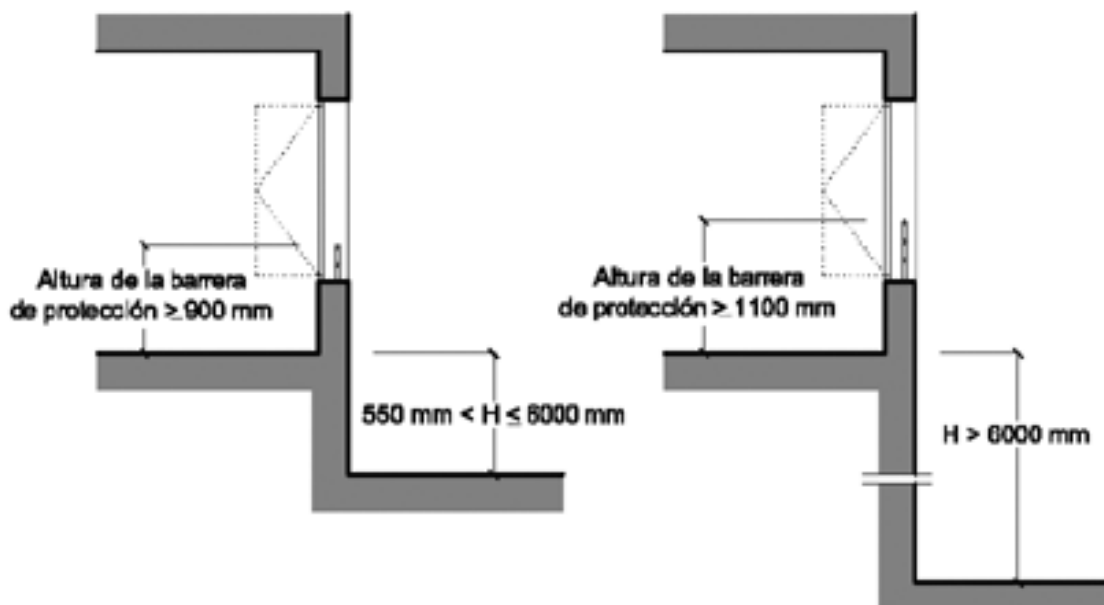
Estando esta diferenciación táctil una distancia de 250 mm del borde, como mínimo.

#### - Características de las barreras de protección

##### Altura

Las barreras de protección tendrán, como mínimo, una altura de 900 mm cuando la diferencia de cota que protegen no exceda de 6 m y de 1.100 mm en el resto de los casos, excepto en el caso de huecos de escaleras de anchura menor que 400 mm, en los que el pasamanos tendrá una altura de 900 mm, como mínimo.

La altura se medirá verticalmente desde el nivel de suelo o, en el caso de escaleras, desde la línea de inclinación definida por los vértices de los peldaños, hasta el límite superior de la barrera (véase figura 3.1).



**Figura 3.1 Barreras de protección en ventanas.**

## Resistencia

Las barreras de protección tendrán una resistencia y una rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal establecida en el apartado 3.2 del Documento Básico SE-AE, en función de la zona en que se encuentren.

### *D- Escaleras y rampas*

La escaleras de acceso a entreplanta comunican la planta baja y tienen una anchura de 1 m, escalones de huella 25 cm y contrahuella 18,5.

*No existen rampas en el complejo de Piscinas ni está prevista su ejecución en la nueva Ejecución.*

### *E- Limpieza de los acristalamientos exteriores*

No existen acristalamientos a una altura superior a 6 m, por lo que no es necesario ningún sistema de limpieza especial. Ya que las ventanas de los despachos se accede a ellas desde el interior.

## SECCIÓN SUA 2. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO

### *A- Impacto*

- Impacto con elementos fijos

La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo, 2.100 mm en zonas de uso restringido y 2.200 mm en el resto de las zonas. En los umbrales de las puertas la altura libre será 2.000 mm, como mínimo.

En zonas de circulación, las paredes carecerán de elementos salientes que vuelen más de 150 mm en la zona de altura comprendida entre 1.000 mm y 2.200 mm medida a partir del suelo.

No existen áreas con riesgo de impacto. Identificadas estas según el punto 2 del Apartado 1.3 de la sección 2 del DB SU.

- Impacto con elementos insuficientemente perceptibles

Las grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas, estarán debidamente identificadas y señalizadas.



GRADUADOS EN INGENIERÍA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:  
FECHA: 04/03/2019  
00465  
023/185

VISADO

Las puertas de vidrio disponen de elementos que permitan identificarlas, tales como cercos o tiradores, cumpliendo así el punto 2 del apartado 1.4 de la sección 2 del DB SU.

#### *B- Atrapamiento*

Incluidos sus mecanismos de apertura y cierre, la distancia a hasta el objeto fijo más próximo será 200 mm, como mínimo.

No existen elementos de apertura y cierre automáticos.

### *SECCIÓN SUA 3. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS*

#### *A- Aprisionamiento*

No existen puertas de un recinto que tengan dispositivo para su bloqueo desde el interior y en donde las personas pueden quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo.

Las dimensiones y la disposición de los pequeños recintos y espacios serán adecuadas para garantizar a los posibles usuarios en sillas de ruedas la utilización de los mecanismos de apertura y cierre de las puertas y el giro en su interior, libre del espacio barrido por las puertas.

Se cumple así el apartado 2 de la sección 3 del DB SU.

### *SECCIÓN SUA 4. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA*

*No es de aplicación este apartado.*

### *SECCIÓN SUA 5. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACION*

*No es de aplicación este apartado.*

### *SECCIÓN SUA 6. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO.*

Las características constructivas de la nueva Piscina, cumplen con el DB SUA 6 , en todos los apartados que le son de aplicación:

- El acceso al Vaso se realiza a través de puntos previstos, con elementos practicables con sistema de cierre y bloqueo. (Puertas con cierre mecánico).
- La barrera Perimetral que cierra la Playa y el Vaso va a tener una altura de 1,20 m.
- La Profundidad máxima de la Piscina es de 1,1 m.
- Los puntos de mínima y máxima profundidad se van a señalar con Rotulos en Paredes del Vaso y en el Andén.
- La pendiente máxima de la Piscina es inferior al 6%.
- Los sumideros van a disponer de Rejillas de Protección.
- Las escaleras se han dispuesto de tal manera que no distan más de 15 m entre ellas. Van a disponer de Peldaños antideslizantes. No tienen aristas vivas. No sobresalen del plano de la pared del Vaso.

### SECCIÓN SUA 9. ACCESIBILIDAD

Tal y como expresa el punto 1.2.5 Piscinas del SUA 9 , la Piscina va a disponer de alguna entrada al vaso mediante grúa para piscina o cualquier otro elemento adaptado para tal efecto.

*Los Aseos y Vestuarios son existentes y cumplen con la característica de accesibles.*

#### 1.10.3.- JUSTIFICACION CUMPLIMIENTO DEL DB – HS. SALUBRIDAD

Las exigencias básicas de salubridad (HS) son las siguientes:

- Exigencia básica HS 1: Protección frente a la humedad.
- Exigencia básica HS 2: Recogida y evacuación de residuos.
- Exigencia básica HS 3: Calidad del aire interior.
- Exigencia básica HS 4: Suministro de agua.
- Exigencia básica HS 5: Evacuación de aguas.

#### *Cumplimiento de la sección HS 1. Protección frente a la humedad*

*Esta sección no es de aplicación.*

#### *Cumplimiento de la sección HS 2. Recogida y evacuación de residuos*

*Esta sección no es de aplicación.*



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:  
FECHA: 04/03/2019  
00465  
025/185

VISADO

El conjunto del complejo de Piscinas dispone de contenedores habilitados por la Mancomunidad de Residuos en las proximidades para realizar la evacuación de los residuos sólidos clasificados por categorías.

### *Cumplimiento de la sección HS 3. Calidad del aire interior*

*Esta sección no es de aplicación.*

### *Cumplimiento de la sección HS 4. Suministro de agua*

*Esta sección no es de aplicación.*

### *Cumplimiento de la sección HS 5. Evacuación de aguas*

*Esta sección no es de aplicación.*

## **1.10.4.- JUSTIFICACION CUMPLIMIENTO DEL DB – SE. SEGURIDAD ESTRUCTURAL**

1.- VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA

2.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

3.- NORMAS CONSIDERADAS

4.- ACCIONES CONSIDERADAS

- 4.1.- Gravitatorias
- 4.2.- Viento
- 4.3.- Sismo
- 4.4.- Fuego
- 4.5.- Hipótesis de carga

5.- ESTADOS LÍMITE

6.- SITUACIONES DE PROYECTO

- 6.1.- Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ ) y coeficientes de combinación ( $\psi$ )

7.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

8.- MATERIALES UTILIZADOS

- 8.1.- Hormigones
- 8.2.- Aceros por elemento y posición
  - 8.2.1.- Aceros en barras
  - 8.2.2.- Aceros en perfiles



GRADUADOS EN INGENIERÍA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:  
FECHA: 04/03/2019  
**00465**  
026/185

**VISADO**

## 1.- VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA

Versión: 2017

Número de licencia: 112867

## 2.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

Proyecto: Piscina Buñuel.

Clave: Buñuel\_014

Se ha previsto una losa de cimentación para la cimentación de la piscina. En el momento de la redacción del presente proyecto no se disponen de datos exactos de la capacidad portante del terreno. Si finalmente se decidiera ejecutarla es imperativo comprobar que las cargas transmitidas a la cimentación y al terreno son compatibles con la solución estructural ejecutada.

## 3.- NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: EHE-08

Aceros conformados: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

### Categorías de uso

C. Zonas de acceso al público

## 4.- ACCIONES CONSIDERADAS

### 4.1.- Gravitatorias

| Planta      | Sobrecarga de uso |                              | Cargas muertas<br>(t/m <sup>2</sup> ) |
|-------------|-------------------|------------------------------|---------------------------------------|
|             | Categoría         | Valor<br>(t/m <sup>2</sup> ) |                                       |
| Cimentación | C                 | 0.20                         | 0.20                                  |

### 4.2.- Viento

CTE DB SE-AE

Código Técnico de la Edificación.

Documento Básico Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación

Zona eólica: B

Grado de aspereza: II. Terreno rural llano sin obstáculos

Sin acción de viento

### 4.3.- Sismo

Sin acción de sismo

### 4.4.- Fuego

Sin acción de fuego

### 4.5.- Hipótesis de carga

|             |                                                     |                     |
|-------------|-----------------------------------------------------|---------------------|
| Automáticas | Peso propio<br>Cargas muertas<br>Sobrecarga (Uso C) |                     |
| Adicionales | Referencia                                          | Naturaleza          |
|             | H 1                                                 | Empujes del terreno |
|             | Agua                                                | Empujes del terreno |

## 5.- ESTADOS LÍMITE

|                                                                                                               |                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| E.L.U. de rotura. Hormigón<br>E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones<br>E.L.U. de rotura. Acero laminado | CTE                      |
| Tensiones sobre el terreno<br>Desplazamientos                                                                 | Acciones características |

## 6.- SITUACIONES DE PROYECTO

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

### - Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_i$$

### - Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_i$$

- Donde:

- $G_k$  Acción permanente
- $P_k$  Acción de pretensado
- $Q_k$  Acción variable
- $\gamma_G$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
- $\gamma_P$  Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
- $\gamma_{Q1}$  Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
- $\gamma_{Qi}$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
- $\gamma_{p,1}$  Coeficiente de combinación de la acción variable principal
- $\gamma_{a,i}$  Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento



### 6.1.- Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ ) y coeficientes de combinación ( $\psi$ )

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

#### E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08

| Persistente o transitoria |                                                  |              |                                        |                             |
|---------------------------|--------------------------------------------------|--------------|----------------------------------------|-----------------------------|
|                           | Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ ) |              | Coeficientes de combinación ( $\psi$ ) |                             |
|                           | Favorable                                        | Desfavorable | Principal ( $\psi_p$ )                 | Acompañamiento ( $\psi_a$ ) |
| Carga permanente (G)      | 1.000                                            | 1.350        | -                                      | -                           |
| Sobrecarga (Q - Uso C)    | 0.000                                            | 1.500        | 1.000                                  | 0.700                       |
| Empujes del terreno (H)   | 1.000                                            | 1.350        | -                                      | -                           |

| Persistente o transitoria (G1) |                                                  |              |                                        |                             |
|--------------------------------|--------------------------------------------------|--------------|----------------------------------------|-----------------------------|
|                                | Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ ) |              | Coeficientes de combinación ( $\psi$ ) |                             |
|                                | Favorable                                        | Desfavorable | Principal ( $\psi_p$ )                 | Acompañamiento ( $\psi_a$ ) |
| Carga permanente (G)           | 1.000                                            | 1.350        | -                                      | -                           |
| Sobrecarga (Q - Uso C)         | 0.000                                            | 1.500        | 0.000                                  | 0.000                       |
| Empujes del terreno (H)        | 1.000                                            | 1.350        | -                                      | -                           |

#### E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

| Persistente o transitoria |                                                  |              |                                        |                             |
|---------------------------|--------------------------------------------------|--------------|----------------------------------------|-----------------------------|
|                           | Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ ) |              | Coeficientes de combinación ( $\psi$ ) |                             |
|                           | Favorable                                        | Desfavorable | Principal ( $\psi_p$ )                 | Acompañamiento ( $\psi_a$ ) |
| Carga permanente (G)      | 1.000                                            | 1.600        | -                                      | -                           |
| Sobrecarga (Q - Uso C)    | 0.000                                            | 1.600        | 1.000                                  | 0.700                       |
| Empujes del terreno (H)   | 1.000                                            | 1.600        | -                                      | -                           |

#### E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

| Persistente o transitoria |                                                  |              |                                        |                             |
|---------------------------|--------------------------------------------------|--------------|----------------------------------------|-----------------------------|
|                           | Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ ) |              | Coeficientes de combinación ( $\psi$ ) |                             |
|                           | Favorable                                        | Desfavorable | Principal ( $\psi_p$ )                 | Acompañamiento ( $\psi_a$ ) |
| Carga permanente (G)      | 0.800                                            | 1.350        | -                                      | -                           |
| Sobrecarga (Q - Uso C)    | 0.000                                            | 1.500        | 1.000                                  | 0.700                       |
| Empujes del terreno (H)   | 0.700                                            | 1.350        | -                                      | -                           |

#### Tensiones sobre el terreno

| Característica |                                                  |              |                                        |                             |
|----------------|--------------------------------------------------|--------------|----------------------------------------|-----------------------------|
|                | Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ ) |              | Coeficientes de combinación ( $\psi$ ) |                             |
|                | Favorable                                        | Desfavorable | Principal ( $\psi_p$ )                 | Acompañamiento ( $\psi_a$ ) |

|                         |       |       |       |       |
|-------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Carga permanente (G)    | 1.000 | 1.000 | -     | -     |
| Sobrecarga (Q - Uso C)  | 0.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| Empujes del terreno (H) | 1.000 | 1.000 | -     | -     |

| Característica          |                                                  |              |                                        |                             |
|-------------------------|--------------------------------------------------|--------------|----------------------------------------|-----------------------------|
|                         | Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ ) |              | Coeficientes de combinación ( $\psi$ ) |                             |
|                         | Favorable                                        | Desfavorable | Principal ( $\psi_d$ )                 | Acompañamiento ( $\psi_a$ ) |
| Carga permanente (G)    | 1.000                                            | 1.000        | -                                      | -                           |
| Sobrecarga (Q - Uso C)  | 0.000                                            | 1.000        | 0.000                                  | 0.000                       |
| Empujes del terreno (H) | 1.000                                            | 1.000        | -                                      | -                           |

## Desplazamientos

| Característica          |                                                  |              |                                        |                             |
|-------------------------|--------------------------------------------------|--------------|----------------------------------------|-----------------------------|
|                         | Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ ) |              | Coeficientes de combinación ( $\psi$ ) |                             |
|                         | Favorable                                        | Desfavorable | Principal ( $\psi_d$ )                 | Acompañamiento ( $\psi_a$ ) |
| Carga permanente (G)    | 1.000                                            | 1.000        | -                                      | -                           |
| Sobrecarga (Q - Uso C)  | 0.000                                            | 1.000        | 1.000                                  | 1.000                       |
| Empujes del terreno (H) | 1.000                                            | 1.000        | -                                      | -                           |

| Característica          |                                                  |              |                                        |                             |
|-------------------------|--------------------------------------------------|--------------|----------------------------------------|-----------------------------|
|                         | Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ ) |              | Coeficientes de combinación ( $\psi$ ) |                             |
|                         | Favorable                                        | Desfavorable | Principal ( $\psi_d$ )                 | Acompañamiento ( $\psi_a$ ) |
| Carga permanente (G)    | 1.000                                            | 1.000        | -                                      | -                           |
| Sobrecarga (Q - Uso C)  | 0.000                                            | 1.000        | 0.000                                  | 0.000                       |
| Sobrecarga (Q - Uso G1) | 0.000                                            | 1.000        | 1.000                                  | 1.000                       |
| Viento (Q)              | 0.000                                            | 1.000        | 1.000                                  | 1.000                       |
| Empujes del terreno (H) | 1.000                                            | 1.000        | -                                      | -                           |

## 7.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

| Grupo   | Losas cimentación | Canto (cm) | Módulo balasto (t/m³) | Tensión admisible en situaciones persistentes (kp/cm²) | Tensión admisible en situaciones accidentales (kp/cm²) |
|---------|-------------------|------------|-----------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Piscina | Todas             | 25         | 1000.00               | 2.00                                                   | 2.50                                                   |

## 8.- MATERIALES UTILIZADOS

### 8.1.- Hormigones

| Elemento | Hormigón | $f_{ck}$<br>(kp/cm²) | $\gamma_c$ | Árido           |                    | $E_c$<br>(kp/cm²) |
|----------|----------|----------------------|------------|-----------------|--------------------|-------------------|
|          |          |                      |            | Naturaleza      | Tamaño máximo (mm) |                   |
| Todos    | HA-30    | 306                  | 1.50       | Caliza - Normal | 20                 | 262174            |

## 8.2.- Aceros por elemento y posición

### 8.2.1.- Aceros en barras

| Elemento | Acero   | $f_{yk}$<br>(kp/cm <sup>2</sup> ) | $\sigma_s$ |
|----------|---------|-----------------------------------|------------|
| Todos    | B 500 S | 5097                              | 1.15       |

### 8.2.2.- Aceros en perfiles

| Tipo de acero para perfiles | Acero                             | Límite elástico<br>(kp/cm <sup>2</sup> ) | Módulo de elasticidad<br>(kp/cm <sup>2</sup> ) |
|-----------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Acero conformado            | S235                              | 2396                                     | 2140673                                        |
| Acero laminado              | S275                              | 2803                                     | 2140673                                        |
| Acero de pernos             | B 500 S, $Y_s = 1.15$ (corrugado) | 5097                                     | 2100000                                        |



## JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DOCUMENTO BÁSICO SE. SEGURIDAD ESTRUCTURAL

### Prescripciones aplicables conjuntamente con DB-SE

El DB-SE constituye la base para los Documentos Básicos siguientes y se utilizará conjuntamente con ellos:

|          | apartado |                            | Procede                             | No procede                          |
|----------|----------|----------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| DB-SE    | 3.1.1    | Seguridad estructural:     | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| DB-SE-AE | 3.1.2.   | Acciones en la edificación | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| DB-SE-C  | 3.1.3.   | Cimentaciones              | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| DB-SE-A  | 3.1.7.   | Estructuras de acero       | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| DB-SE-F  | 3.1.8.   | Estructuras de fábrica     | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| DB-SE-M  | 3.1.9.   | Estructuras de madera      | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |

Deberán tenerse en cuenta, además, las especificaciones de la normativa siguiente:

|      | apartado |                                                                                                                                         | Procede                             | No procede                          |
|------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| NCSE | 3.1.4.   | Norma de construcción sismorresistente                                                                                                  | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| EHE  | 3.1.5.   | Instrucción de hormigón estructural                                                                                                     | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| EFHE | 3.1.6    | Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:

FECHA: 04/03/2019

032/185

VISADO

## SEGURIDAD ESTRUCTURAL

### Análisis estructural y dimensionado

|                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                       |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Proceso                     | -DETERMINACION DE SITUACIONES DE DIMENSIONADO<br>-ESTABLECIMIENTO DE LAS ACCIONES<br>-ANALISIS ESTRUCTURAL<br>-DIMENSIONADO                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                       |
| Situaciones de dimensionado | PERSISTENTE S                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | condiciones normales de uso                                                           |
|                             | TRANSITORIA S                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | condiciones aplicables durante un tiempo limitado.                                    |
|                             | EXTRAORDINARIAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o estar expuesto el edificio. |
| Periodo de servicio         | 50 Años                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                       |
| Método de comprobación      | Estados límites                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                       |
| Definición estado limite    | Situaciones que de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple con alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                       |
| Resistencia y estabilidad   | ESTADO LIMITE ÚLTIMO:<br>Situación que de ser superada, existe un riesgo para las personas, ya sea por una puesta fuera de servicio o por colapso parcial o total de la estructura:<br>- perdida de equilibrio<br>- deformación excesiva<br>- transformación estructura en mecanismo<br>- rotura de elementos estructurales o sus uniones<br>- inestabilidad de elementos estructurales |                                                                                       |

Aptitud de servicio

ESTADO LIMITE DE SERVICIO

Situación que de ser superada se afecta::

- el nivel de confort y bienestar de los usuarios
- correcto funcionamiento del edificio
- apariencia de la construcción

## I. Acciones

II. Clasificación de las acciones

|                   |                                                                                                                                                      |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| III. PERMANENTES  | IV. Aquellas que actúan en todo instante, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable: acciones reológicas |
| V. VARIABLES      | VI. Aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio: uso y acciones climáticas                                                                     |
| VII. ACCIDENTALES | VIII. Aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia: sismo, incendio, impacto o explosión.                            |

IX.

X.

XI. Valores característicos de las acciones

XII. Los valores de las acciones se recogerán en la justificación del cumplimiento del DB SE-AE

XIII.

XIV.

XV. Datos geométricos de la estructura

XVI. La definición geométrica de la estructura esta indicada en los planos de proyecto

XVII.

XVIII.

XIX. Características de los materiales

XX. Los valores característicos de las propiedades de los materiales se detallarán en la justificación del DB correspondiente o bien en la justificación de la EHE.

XXI.

XXII. Modelo análisis estructural

Se realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, brochales y viguetas. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando seis grados de libertad y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo. A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden.

XXIII.

XXIV.



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:  
FECHA: 04/03/2019 00465  
034/185

VISADO

## XXV. Verificación de la estabilidad

$$Ed,dst \leq Ed,stb$$

XXVI.

XXVII. **Ed,dst**: valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras

XXVIII.

XXIX. **Ed,stb**: valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras

## XXX. Verificación de la resistencia de la estructura

$$Ed \leq Rd$$

XXXI.

Ed : valor de calculo del efecto de las acciones

Rd: valor de cálculo de la resistencia correspondiente

XXXII.

## XXXIII. Combinación de acciones

El valor de calculo de las acciones correspondientes a una situación persistente o transitoria y los correspondientes coeficientes de seguridad se han obtenido de la formula 4.3 y de las tablas 4.1 y 4.2 del presente DB.

El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación extraordinaria se ha obtenido de la expresión 4.4 del presente DB y los valores de cálculo de las acciones se ha considerado 0 o 1 si su acción es favorable o desfavorable respectivamente.



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:  
FECHA: 04/03/2019  
00465  
035/185

VISADO

#### XXXIV. Verificación de la aptitud de servicio

Se considera un comportamiento adecuado en relación con las deformaciones, las vibraciones o el deterioro si se cumple que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto.

Flechas

La limitación de flecha activa establecida en general es de 1/400 de la luz

desplazamientos  
horizontales

El desplome total limite es 1/500 de la altura total



GRADUADOS EN INGENIERÍA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:  
FECHA: 04/03/2019 00465  
036/185

VISADO

**ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN ( SE-AE)**

|                                                    |                                                         |                                                               |
|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| <b>Acciones<br/>Permanent<br/>es<br/><br/>(G):</b> | Peso Propio de la estructura:                           | Estimado directamente por el programa de cálculo empleado.    |
|                                                    | Cargas Muertas:                                         | Indicado en la memoria                                        |
|                                                    | Peso propio de tabiques pesados y muros de cerramiento: | Éstos se consideran al margen de la sobrecarga de tabiquería. |

|                                             |                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Acciones<br/>Variables<br/><br/>(Q):</b> | La sobrecarga de uso:                        | Indicado en la memoria                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                             | Las acciones climáticas:                     | <p><u>El viento:</u></p> <p>Indicado en la memoria</p> <p><u>La temperatura:</u></p> <p>En estructuras habituales de hormigón estructural o metálicas formadas por pilares y vigas, pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan de juntas de dilatación a una distancia máxima de 40 metros</p> <p><u>La nieve:</u></p> <p>Se considera una sobrecarga de uso de mantenimiento, no concomitante con la nieve, de mayor magnitud que ésta.</p> |
|                                             | Las acciones químicas, físicas y biológicas: | El sistema de protección de las estructuras de acero se regirá por el DB-SE-A. En cuanto a las estructuras de hormigón estructural se regirán por el Art.3.4.2 del DB-SE-AE.                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                             | Acciones accidentales (A):                   | En este documento básico solamente se recogen los impactos de los vehículos en los edificios, por lo que solo representan las acciones sobre las estructuras portantes. Los valores de cálculo de las fuerzas estáticas equivalentes al impacto de vehículos están reflejados en la tabla 4.1                                                                                                                                                                      |



### Cargas gravitatorias por niveles.

Conforme a lo establecido en el DB-SE-AE en la tabla 3.1 y al Anexo A.1 y A.2 de la EHE, las acciones gravitatorias, así como las sobrecargas de uso, tabiquería y nieve que se han considerado para el cálculo de la estructura de este edificio son las indicadas:

| Niveles                         | Sobrecarga de Uso      | Sobrecarga de Tabiquería | Peso propio del Forjado | Peso propio del Solado | Carga Total            |
|---------------------------------|------------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|
| Planta Cubierta Cuarto Máquinas | 2,00 KN/m <sup>2</sup> |                          | 3,65 KN/m <sup>2</sup>  | 1,00 KN/m <sup>2</sup> | 6,65 KN/m <sup>2</sup> |

### CIMENTACIONES (SE-C)

#### Bases de cálculo

Método de cálculo:

El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites Últimos (apartado 3.2.1 DB-SE) y los Estados Límites de Servicio (apartado 3.2.2 DB-SE). El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.

Verificaciones:

Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para el sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma.

Acciones:

Se ha considerado las acciones que actúan sobre el edificio soportado según el documento DB-SE-AE y las acciones geotécnicas que transmiten o generan a través del terreno en que se apoya según el documento DB-SE en los apartados (4.3 - 4.4 - 4.5).

#### Estudio geotécnico pendiente de realización. Se suponen unos datos conservadores.

Generalidades:

El análisis y dimensionamiento de la cimentación exige el conocimiento previo de las características del terreno de apoyo, la tipología del edificio previsto y el entorno donde se ubica la construcción.

Datos estimados

Tipo de reconocimiento:

Parámetros geotécnicos  
estimados:

|                                          |                        |
|------------------------------------------|------------------------|
| Cota de cimentación                      | De -1.10 m a -1.30 m   |
| Estrato previsto para cimentar           | -                      |
| Nivel freático.                          | -                      |
| Tensión admisible considerada            | 0,20 N/mm <sup>2</sup> |
| Peso específico del terreno              |                        |
| Angulo de rozamiento interno del terreno |                        |
| Coeficiente de empuje en reposo          |                        |
| Valor de empuje al reposo                |                        |
| Coeficiente de Balasto                   |                        |

### Cimentación:

|                           |                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Descripción:              | Losas de cimentación                                                                                                                                                                                                                                              |
| Material adoptado:        | Hormigón armado.                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Dimensiones y armado:     | Las dimensiones y armados se indican en planos de estructura. Se han dispuesto armaduras que cumplen con las cuantías mínimas indicadas en la tabla 42.3.5 de la instrucción de hormigón estructural (EHE) atendiendo a elemento estructural considerado.         |
| Condiciones de ejecución: | Sobre la superficie de excavación del terreno se debe de extender, tan pronto como sea posible, una capa de hormigón de regularización con un espesor mínimo de 10 cm en vigas de cimentación corridas y de 30 cm de zahorra compactada en la losa de la piscina. |



### Sistema de contenciones:

|                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Descripción:              | Muros de hormigón armado de espesor 25cm centímetros, calculado en flexo-compresión compuesta con valores de empuje al reposo y como muro de sótano, es decir considerando la colaboración de los forjados en la estabilidad del muro.                                                                                                                                                                                                          |
| Material adoptado:        | Hormigón armado.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Dimensiones y armado:     | Las dimensiones y armados se indican en planos de estructura. Se han dispuesto armaduras que cumplen con las cuantías mínimas indicadas en la tabla 42.3.5 de la instrucción de hormigón estructural (EHE) atendiendo a elemento estructural considerado.                                                                                                                                                                                       |
| Condiciones de ejecución: | Sobre la superficie de excavación del terreno se debe de extender, tan pronto como sea posible, una capa de hormigón de regularización con un espesor mínimo de 10 cm. Está previsto encofrar los muro a dos caras. De no ser así, cuando sea necesario, la dirección facultativa decidirá ejecutar la excavación mediante bataches al objeto de garantizar la estabilidad de los terrenos y de las cimentaciones de edificaciones colindantes. |

### ACCION SISMICA (NCSE-02)

No aplica



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:  
FECHA: 04/03/2019 00465  
040/185

VISADO

## CUMPLIMIENTO DE LA INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE)

### Estructura

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Descripción del sistema estructural: | <p>Losas de hormigón armado y muros de contención en la piscina.</p> <p>Muros de termoarcilla de 19 cm, sobre estos se apoya forjado unidireccional prefabricados de canto 25+5/70 de bovedilla de hormigón vibrado.</p> <p>Se trata de un forjado de semiviguetas armadas de ancho de zapatilla 12 cm, con Inter. eje de 70 cm.,canto de bovedilla 25, canto de la losa superior 5 cm.en el cuarto de máquinas.</p> |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### Programa de cálculo:

|                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre comercial:                                                                     | Cypecad Espacial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Empresa                                                                               | Cype Ingenieros<br>Avenida Eusebio Sempere nº5<br>Alicante.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Descripción del programa: idealización de la estructura: simplificaciones efectuadas. | <p>El programa realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, brochales y viguetas. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando seis grados de libertad y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo.</p> <p>A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden.</p> |

### Memoria de cálculo

|                              |                                                                                                                                                          |                         |                  |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------|
| Método de cálculo            | El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites de la vigente EHE, artículo 8, utilizando el Método de Cálculo en Rotura. |                         |                  |
| Redistribución de esfuerzos: | Se realiza una plastificación de hasta un 15% de momentos negativos en vigas, según el artículo 24.1 de la EHE.                                          |                         |                  |
| Deformaciones                | Lím. flecha activa                                                                                                                                       | Lím. flecha instantánea | Lím. flecha inf. |



|                      | L/400                                                                                                                                                                                                                          | L/350 | L/300 |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|
|                      | <p>Para la estimación de flechas se considera la Inercia Equivalente (<math>I_e</math>) a partir de la Formula de Branson.</p> <p>Se considera el modulo de deformación <math>E_c</math> establecido en la EHE, art. 39.1.</p> |       |       |
| Cuantías geométricas | <p>Serán como mínimo las fijadas por la instrucción en la tabla 42.3.5 de la Instrucción vigente.</p>                                                                                                                          |       |       |



### Estado de cargas consideradas:

Las combinaciones de las acciones consideradas se han establecido siguiendo los criterios de:

NORMA ESPAÑOLA EHE  
DOCUMENTO BASICO SE (CODIGO TÉCNICO)

Los valores de las acciones serán los recogidos en:

DOCUMENTO BASICO SE-AE (CODIGO TECNICO)

### Características de los materiales:

-Hormigón  
-tipo de cemento...  
-tamaño máximo de árido...  
  
-máxima relación agua/cemento  
-mínimo contenido de cemento  
- $F_{CK}$ ...  
-tipo de acero...  
- $F_{YK}$ ...

HA-30/B/20/IV  
CEM III/A, CEM III/B, CEM IV  
20 mm  
  
0.50  
325 kg/m<sup>3</sup>  
30 Mpa (N/mm<sup>2</sup>)  
B-500S  
500 N/mm<sup>2</sup>=5100 kg/cm<sup>2</sup>

### Coeficientes de seguridad y niveles de control

El nivel de control de ejecución de acuerdo al artº 95 de EHE para esta obra es normal.

El nivel control de materiales es estadístico para el hormigón y normal para el acero de acuerdo a los artículos 88 y 90 de la EHE respectivamente

|           |                           |     |                      |
|-----------|---------------------------|-----|----------------------|
| Hormigón  | Coeficiente de minoración |     | 1.50                 |
|           | Nivel de control          |     | ESTADISTICO          |
| Acero     | Coeficiente de minoración |     | 1.15                 |
|           | Nivel de control          |     | NORMAL               |
| Ejecución | Coeficiente de mayoración |     |                      |
|           | Cargas Permanentes...     | 1.5 | Cargas variables 1.6 |

|                     |        |
|---------------------|--------|
| Nivel de control... | NORMAL |
|---------------------|--------|



## Durabilidad

Recubrimientos exigidos:

Al objeto de garantizar la durabilidad de la estructura durante su vida útil, el artículo 37 de la EHE establece los siguientes parámetros.

Recubrimientos:

A los efectos de determinar los recubrimientos exigidos en la tabla 37.2.4. de la vigente EHE, se considera toda la estructura en ambiente IV: esto es piscinas e interiores de los edificios que las albergan

Para el ambiente IV se exigirá un recubrimiento mínimo de 35mm, lo que requiere un recubrimiento nominal de 45mm a cualquier armadura (estribos). Para garantizar estos recubrimientos se exigirá la disposición de separadores homologados de acuerdo con los criterios descritos en cuando a distancias y posición en el artículo 66.2 de la vigente EHE.

Cantidad mínima de cemento:

Para el ambiente considerado IIa, la cantidad mínima de cemento requerida es de 325 kg/m<sup>3</sup>.

Cantidad máxima de cemento:

Para el tamaño de árido previsto de 20 mm. la cantidad máxima de cemento es de 375 kg/m<sup>3</sup>.

Resistencia mínima recomendada:

Para ambiente IV la resistencia mínima es de 30 Mpa.

Relación agua cemento:

la cantidad máxima de agua se deduce de la relación  $a/c \leq 0.50$



GRADUADOS EN INGENIERÍA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:  
FECHA: 04/03/2019  
00465  
045/185

VISADO

## CARACTERÍSTICAS DE LOS FORJADOS

### Características técnicas de los forjados de losas macizas de hormigón armado. PISCINA

|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      |                                  |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----------------------------------|
| Material adoptado:            | Los forjados de losas macizas se definen por el canto (espesor del forjado) y la armadura, consta de una malla que se dispone en dos capas (superior e inferior) con los detalles de refuerzo a punzonamiento (en los pilares), con las cuantías y separaciones según se indican en los planos de los forjados de la estructura. |      |                                  |
| Sistema de unidades adoptado: | Se indican en los planos de los forjados de las losas macizas de hormigón armado los detalles de la sección del forjado, indicando el espesor total, y la cuantía y separación de la armadura.                                                                                                                                   |      |                                  |
| Dimensiones y armado:         | Canto Total                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 25   | Hormigón "in situ" HA-30/B/20/IV |
|                               | Peso propio total                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 6.00 | Acero refuerzos B-500-S          |

### Características técnicas de los forjados unidireccionales (viguetas y bovedillas). CUARTO de MÁQUINAS

|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                 |                                 |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------------------------------|
| Material adoptado:            | Forjados unidireccionales compuestos de viguetas pretensadas de hormigón, más piezas de entrevigado aligerantes (bovedillas de hormigón vibropresado), con armadura de reparto y hormigón vertido en obra en relleno de nervios y formando la losa superior (capa de compresión).                                                                                           |                 |                                 |
| Sistema de unidades adoptado: | Se indican en los planos de los forjados los valores de ESFUERZOS CORTANTES ÚLTIMOS (en apoyos) y MOMENTOS FLECTORES en kN por metro de ancho y grupo de viguetas, con objeto de poder evaluar su adecuación a partir de las solicitaciones de cálculo y respecto a las FICHAS de CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS y de AUTORIZACIÓN de USO de las viguetas/semiviguetas a emplear. |                 |                                 |
| Dimensiones y armado:         | Canto Total                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 30              | Hormigón vigueta HA-25/B/20/I   |
|                               | Capa de Compresión                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 5               | Hormigón "in situ" HA-25/B/20/I |
|                               | Intereje                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 70              | Acero pretensado B-500-S        |
|                               | Arm. c. compresión                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 20/30/5         | Fys. acero pretensado 500 N/mm2 |
|                               | Tipo de Vigueta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Zapatilla de 12 | Acero refuerzos B-500-S         |
|                               | Tipo de Bovedilla                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Hormigón        | Peso propio 7.65 KN/m2          |

Observaciones:

El hormigón de las viguetas cumplirá las condiciones especificadas en el Art.30 de la Instrucción EHE. Las armaduras activas cumplirán las condiciones especificadas en el Art.32 de la Instrucción EHE. Las armaduras pasivas cumplirán las condiciones especificadas en el Art.31 de la Instrucción EHE. El control de los recubrimientos de las viguetas cumplirá las condiciones especificadas en el Art.34.3 de la Instrucción EFHE.

El canto de los forjados unidireccionales de hormigón con viguetas armadas o pretensadas será superior al mínimo establecido en la norma EFHE (Art. 15.2.2) para las condiciones de diseño, materiales y cargas previstas; por lo que no es necesaria su comprobación de flecha.

No obstante, dado que en el proyecto se desconoce el modelo de forjado definitivo (según fabricantes) a ejecutar en obra, se exigirá al suministrador del mismo el cumplimiento de las deformaciones máximas (flechas) dispuestas en la presente memoria, en función de su módulo de flecha "EI" y las cargas consideradas; así como la certificación del cumplimiento del esfuerzo cortante y flector que figura en los planos de forjados. Exigiéndose para estos casos la limitación de flecha establecida por la referida EFHE en el artículo 15.2.1.

En las expresiones anteriores "L" es la luz del vano, en centímetros, (distancia entre ejes de los pilares si se trata de forjados apoyados en vigas planas) y, en el caso de voladizo, 1.6 veces el vuelo.

| Límite de flecha total a plazo infinito                    | Límite relativo de flecha activa                              |
|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| $\text{flecha} \leq L/250$ $f \leq L / 500 + 1 \text{ cm}$ | $\text{flecha} \leq L/500$ $f \leq L / 1000 + 0.5 \text{ cm}$ |



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:  
FECHA: 04/03/2019 00465  
047/185

VISADO

## ESTRUCTURAS DE ACERO (SE-A).

### Bases de cálculo

#### Criterios de verificación

La verificación de los elementos estructurales de acero se ha realizado:

|                                             |                                       |                                     |                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                             |          |                      |         |          |                  |            |                                       |            |   |
|---------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|----------|----------------------|---------|----------|------------------|------------|---------------------------------------|------------|---|
| <input type="checkbox"/>                    | Manualmente                           | <input type="checkbox"/>            | Toda la estructura:     | Presentar justificación de verificaciones                                                                                                                                                                                                                                            |                                             |          |                      |         |          |                  |            |                                       |            |   |
|                                             |                                       | <input type="checkbox"/>            | Parte de la estructura: | Identificar los elementos de la estructura                                                                                                                                                                                                                                           |                                             |          |                      |         |          |                  |            |                                       |            |   |
| <input checked="" type="checkbox"/>         | Mediante programa informático         | <input checked="" type="checkbox"/> | Toda la estructura      | <table border="1"> <tr> <td>Nombre del programa:</td> <td>CYPE 3D-</td> </tr> <tr> <td>Versión:</td> <td>-2017.b</td> </tr> <tr> <td>Empresa:</td> <td>Cype ingenieros-</td> </tr> <tr> <td>Domicilio:</td> <td>Avenida Eusebio Sempere nº5 Alicante.</td> </tr> </table>            | Nombre del programa:                        | CYPE 3D- | Versión:             | -2017.b | Empresa: | Cype ingenieros- | Domicilio: | Avenida Eusebio Sempere nº5 Alicante. |            |   |
| Nombre del programa:                        | CYPE 3D-                              |                                     |                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                             |          |                      |         |          |                  |            |                                       |            |   |
| Versión:                                    | -2017.b                               |                                     |                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                             |          |                      |         |          |                  |            |                                       |            |   |
| Empresa:                                    | Cype ingenieros-                      |                                     |                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                             |          |                      |         |          |                  |            |                                       |            |   |
| Domicilio:                                  | Avenida Eusebio Sempere nº5 Alicante. |                                     |                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                             |          |                      |         |          |                  |            |                                       |            |   |
|                                             |                                       | <input type="checkbox"/>            | Parte de la estructura: | <table border="1"> <tr> <td>Identificar los elementos de la estructura:</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Nombre del programa:</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Versión:</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Empresa:</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Domicilio:</td> <td>-</td> </tr> </table> | Identificar los elementos de la estructura: | -        | Nombre del programa: | -       | Versión: | -                | Empresa:   | -                                     | Domicilio: | - |
| Identificar los elementos de la estructura: | -                                     |                                     |                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                             |          |                      |         |          |                  |            |                                       |            |   |
| Nombre del programa:                        | -                                     |                                     |                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                             |          |                      |         |          |                  |            |                                       |            |   |
| Versión:                                    | -                                     |                                     |                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                             |          |                      |         |          |                  |            |                                       |            |   |
| Empresa:                                    | -                                     |                                     |                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                             |          |                      |         |          |                  |            |                                       |            |   |
| Domicilio:                                  | -                                     |                                     |                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                             |          |                      |         |          |                  |            |                                       |            |   |

Se han seguido los criterios indicados en el Código Técnico para realizar la verificación de la estructura en base a los siguientes estados límites:

|                           |                                                                                                          |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Estado límite último      | Se comprueba los estados relacionados con fallos estructurales como son la estabilidad y la resistencia. |
| Estado límite de servicio | Se comprueba los estados relacionados con el comportamiento estructural en servicio.                     |

### Modelado y análisis

El análisis de la estructura se ha basado en un modelo que proporciona una previsión suficientemente precisa del comportamiento de la misma.

Las condiciones de apoyo que se consideran en los cálculos corresponden con las disposiciones constructivas previstas.

Se consideran a su vez los incrementos producidos en los esfuerzos por causa de las deformaciones (efectos de 2º orden) allí donde no resulten despreciables.

En el análisis estructural se han tenido en cuenta las diferentes fases de la construcción, incluyendo el efecto del apeo provisional de los forjados cuando así fuere necesario.

|                                                                                    |                                                                     |                                                                       |               |                                                                            |                                                                            |  |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> la estructura está formada por pilares y vigas | <input type="checkbox"/> existen juntas de dilatación               | <input type="checkbox"/> separación máxima entre juntas de dilatación | d > 40 metros | ¿Se han tenido en cuenta las acciones térmicas y reológicas en el cálculo? | si <input type="checkbox"/><br>no <input type="checkbox"/>                 |  |
|                                                                                    | <input checked="" type="checkbox"/> no existen juntas de dilatación |                                                                       |               |                                                                            | ¿Se han tenido en cuenta las acciones térmicas y reológicas en el cálculo? |  |

|                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> La estructura se ha calculado teniendo en cuenta las solicitaciones transitorias que se producirán durante el proceso constructivo             |
| <input type="checkbox"/> Durante el proceso constructivo no se producen solicitaciones que aumenten las inicialmente previstas para la entrada en servicio del edificio |

### Estados límite últimos

La verificación de la capacidad portante de la estructura de acero se ha comprobado para el estado límite último de estabilidad, en donde:



|                             |                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $E_{d,dst} \leq E_{d,stab}$ | <p>siendo:</p> <p><math>E_{d,dst}</math> el valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras</p> <p><math>E_{d,stab}</math> el valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras</p> |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

y para el estado límite último de resistencia, en donde

|                |                                                                                                                                                                     |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $E_d \leq R_d$ | <p>siendo:</p> <p><math>E_d</math> el valor de cálculo del efecto de las acciones</p> <p><math>R_d</math> el valor de cálculo de la resistencia correspondiente</p> |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Al evaluar  $E_d$  y  $R_d$ , se han tenido en cuenta los efectos de segundo orden de acuerdo con los criterios establecidos en el Documento Básico.

### Estados límite de servicio

Para los diferentes estados límite de servicio se ha verificado que:

|                        |                                                                                                                                                 |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $E_{ser} \leq C_{lim}$ | <p>siendo:</p> <p><math>E_{ser}</math> el efecto de las acciones de cálculo;</p> <p><math>C_{lim}</math> valor límite para el mismo efecto.</p> |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### Geometría

En la dimensión de la geometría de los elementos estructurales se ha utilizado como valor de cálculo el valor nominal de proyecto.

### Durabilidad

Se han considerado las estipulaciones del apartado “3 Durabilidad” del “Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero”, y que se recogen en el presente proyecto en el apartado de “Pliego de Condiciones Técnicas”.

## Materiales

El tipo de acero utilizado en chapas y perfiles  
es:

| Designación   | Espesor nominal t (mm)     |                  |                  |                               | Temperatura del<br>ensayo Charpy<br><br>°C |
|---------------|----------------------------|------------------|------------------|-------------------------------|--------------------------------------------|
|               | $f_y$ (N/mm <sup>2</sup> ) |                  |                  | $f_u$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) |                                            |
|               | $t \leq 16$                | $16 < t \leq 40$ | $40 < t \leq 63$ | $3 \leq t \leq 100$           |                                            |
| <b>S275JR</b> | 275                        | 265              | 255              | 410                           | 0                                          |

## Análisis estructural

La comprobación ante cada estado límite se realiza en dos fases: determinación de los efectos de las acciones (esfuerzos y desplazamientos de la estructura) y comparación con la correspondiente limitación (resistencias y flechas y vibraciones admisibles respectivamente). En el contexto del “Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero” a la primera fase se la denomina de *análisis* y a la segunda de *dimensionado*.

## Estados límite últimos

La comprobación frente a los estados límites últimos supone la comprobación ordenada frente a la resistencia de las secciones, de las barras y las uniones.

El valor del límite elástico utilizado será el correspondiente al material base según se indica en el apartado 3 del “Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero”. No se considera el efecto de endurecimiento derivado del conformado en frío o de cualquier otra operación.

Se han seguido los criterios indicados en el apartado “6 Estados límite últimos” del “Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero” para realizar la comprobación de la estructura, en base a los siguientes criterios de análisis:

- a) Descomposición de la barra en secciones y cálculo en cada uno de ellas de los valores de resistencia:
- Resistencia de las secciones a tracción
  - Resistencia de las secciones a corte
  - Resistencia de las secciones a compresión
  - Resistencia de las secciones a flexión
  - Interacción de esfuerzos:
    - Flexión compuesta sin cortante
    - Flexión y cortante
    - Flexión, axil y cortante
- b) Comprobación de las barras de forma individual según esté sometida a:
- Tracción
  - Compresión
  - Flexión
  - Interacción de esfuerzos:
    - Elementos flectados y traccionados
    - Elementos comprimidos y flectados

### Estados límite de servicio

Para las diferentes situaciones de dimensionado se ha comprobado que el comportamiento de la estructura en cuanto a deformaciones, vibraciones y otros estados límite, está dentro de los límites establecidos en el apartado “7.1.3. Valores límites” del “Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero”.



#### 1.10.5.- JUSTIFICACION CUMPLIMIENTO DEL DB – SI. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

*Esta sección no es de aplicación.*

#### 1.11. CONCLUSIONES

Con los datos aportados en la presente memoria creemos suficientemente descrita las actuaciones a realizar para la ejecución de Piscina de Enseñanza

Acompañan a esta memoria, cálculos, pliego de condiciones, planos y presupuesto y estudio básico de Seguridad y Salud..

El autor queda a disposición de los Organismos Competentes para aclarar cuantas dudas puedan crearse.

Tudela 18 de Febrero de 2019

INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL

Colegiado 1596

Fdo: Tomás CARCAVILLA VÁZQUEZ



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:  
FECHA: 04/03/2019 00465  
053/185

VISADO

## ANEJO 1. PLAN DE GESTION DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCION

### **PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS SEGÚN REAL DECRETO 105/2008 Y ORDEN 2690/2006 DE LA CAM.**

|                  |                                                                                                                 |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fase de Proyecto | <b>BASICO Y EJECUCIÓN</b>                                                                                       |
| Titulo           | <b>PROYECTO DE EJECUCION DE PISCINA PUBLICA DE<br/>ENSEÑANZA EN COMPLEJO MUNICIPAL DE BUÑUEL<br/>(NAVARRA).</b> |
| Emplazamiento    | <b>CALLE MIRAFLORES S/N</b>                                                                                     |

### **CONTENIDO DEL DOCUMENTO**

De acuerdo con el RD 105/2008 y la ORDEN 2690/2006, de 28 de julio, del Consejero de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid, se presenta el presente Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, conforme a lo dispuesto en el art. 3, con el siguiente contenido:

- 1.1- Identificación de los residuos (según ORDEN MAM/304/2002)
- 1.2- Estimación de la cantidad que se generará (en Tn y m3)
- 1.3- Medidas de segregación "in situ"
- 1.4- Previsión de reutilización en la misma obra u otros emplazamientos (indicar cuales)
- 1.5- Operaciones de valorización "in situ"
- 1.6- Destino previsto para los residuos.
- 1.7- Instalaciones para el almacenamiento, manejo u otras operaciones de gestión.
- 1.8- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, que formará parte del presupuesto del proyecto.

## PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

### 1.1.- Identificación de los residuos a generar, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

#### Clasificación y descripción de los residuos

A este efecto de la orden 2690/2006 de la CAM se identifican dos categorías de Residuos de Construcción y Demolición (RCD)

**RCDs de Nivel I.-** Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

**RCDs de Nivel II.-** residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

Los residuos a generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se consideraran incluidos en el computo general los materiales que no superen 1m<sup>3</sup> de aporte y no sean considerandos peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.



GRADUADOS EN INGENIERÍA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:  
FECHA: 04/03/2019  
00465  
055/185

VISADO

### A.1.: RCDs Nivel I

| 1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN |          |                                                                         |
|--------------------------------------|----------|-------------------------------------------------------------------------|
| x                                    | 17 05 04 | Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03  |
|                                      | 17 05 06 | Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06   |
|                                      | 17 05 08 | Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07 |

### A.2.: RCDs Nivel II

| RCD: Naturaleza no pétreo |          |                                                                                 |
|---------------------------|----------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Asfalto                |          |                                                                                 |
|                           | 17 03 02 | Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01                         |
| 2. Madera                 |          |                                                                                 |
| x                         | 17 02 01 | Madera                                                                          |
| 3. Metales                |          |                                                                                 |
|                           | 17 04 01 | Cobre, bronce, latón                                                            |
|                           | 17 04 02 | Aluminio                                                                        |
|                           | 17 04 03 | Plomo                                                                           |
|                           | 17 04 04 | Zinc                                                                            |
| x                         | 17 04 05 | Hierro y Acero                                                                  |
|                           | 17 04 06 | Estaño                                                                          |
|                           | 17 04 06 | Metales mezclados                                                               |
|                           | 17 04 11 | Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10                     |
| 4. Papel                  |          |                                                                                 |
| x                         | 20 01 01 | Papel                                                                           |
| 5. Plástico               |          |                                                                                 |
| x                         | 17 02 03 | Plástico                                                                        |
| 6. Vidrio                 |          |                                                                                 |
| x                         | 17 02 02 | Vidrio                                                                          |
| 7. Yeso                   |          |                                                                                 |
| x                         | 17 08 02 | Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01 |

| RCD: Naturaleza pétreo        |          |                                                                                         |
|-------------------------------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Arena Grava y otros áridos |          |                                                                                         |
|                               | 01 04 08 | Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07 |
| x                             | 01 04 09 | Residuos de arena y arcilla                                                             |

| 2. Hormigón |          |          |
|-------------|----------|----------|
| x           | 17 01 01 | Hormigón |

| 3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos |          |                                                                                                                     |
|-------------------------------------------|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| x                                         | 17 01 02 | Ladrillos                                                                                                           |
|                                           | 17 01 03 | Tejas y materiales cerámicos                                                                                        |
| x                                         | 17 01 07 | Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06. |

| 4. Piedra |          |                                                                 |
|-----------|----------|-----------------------------------------------------------------|
|           | 17 09 04 | RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03 |

| <b>RCD: Potencialmente peligrosos y otros</b> |          |                                                                                              |
|-----------------------------------------------|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1. Basuras</b>                             |          |                                                                                              |
| <b>x</b>                                      | 20 02 01 | Residuos biodegradables                                                                      |
| <b>x</b>                                      | 20 03 01 | Mezcla de residuos municipales                                                               |
| <b>2. Potencialmente peligrosos y otros</b>   |          |                                                                                              |
|                                               | 17 01 06 | mezcal de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's) |
|                                               | 17 02 04 | Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas                 |
|                                               | 17 03 01 | Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla                                         |
|                                               | 17 03 03 | Alquitran de hulla y productos alquitranados                                                 |
|                                               | 17 04 09 | Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas                                    |
|                                               | 17 04 10 | Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's                          |
|                                               | 17 06 01 | Materiales de aislamiento que contienen Amianto                                              |
|                                               | 17 06 03 | Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas                          |
|                                               | 17 06 05 | Materiales de construcción que contienen Amianto                                             |
|                                               | 17 08 01 | Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's                            |
|                                               | 17 09 01 | Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio                                 |
|                                               | 17 09 02 | Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's                                    |
|                                               | 17 09 03 | Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's                               |
| <b>x</b>                                      | 17 06 04 | Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03                                    |
|                                               | 17 05 03 | Tierras y piedras que contienen SP's                                                         |
|                                               | 17 05 05 | Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas                                         |
|                                               | 17 05 07 | Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas                                 |
| <b>x</b>                                      | 15 02 02 | Absorventes contaminados (trapos,...)                                                        |
|                                               | 13 02 05 | Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)                                          |
|                                               | 16 01 07 | Filtros de aceite                                                                            |
|                                               | 20 01 21 | Tubos fluorescentes                                                                          |
|                                               | 16 06 04 | Pilas alcalinas y salinas                                                                    |
|                                               | 16 06 03 | Pilas botón                                                                                  |
| <b>x</b>                                      | 15 01 10 | Envases vacíos de metal o plástico contaminado                                               |
| <b>x</b>                                      | 08 01 11 | Sobrantes de pintura o barnices                                                              |
| <b>x</b>                                      | 14 06 03 | Sobrantes de disolventes no halogenados                                                      |
|                                               | 07 07 01 | Sobrantes de desencofrantes                                                                  |
|                                               | 15 01 11 | Aerosoles vacíos                                                                             |
|                                               | 16 06 01 | Baterías de plomo                                                                            |
|                                               | 13 07 03 | Hidrocarburos con agua                                                                       |
|                                               | 17 09 04 | RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03                                           |



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:

00465

057/185

VISADO

## 1.2.- Estimación de la cantidad de cada tipo de residuo que se generará en la obra, en toneladas y metros cúbicos.

La estimación se realizará en función de la categorías del punto 1

Obra Nueva: En ausencia de datos más contrastados se manejan parámetros estimativos estadísticos de 20cm de altura de mezcla de residuos por m<sup>2</sup> construido, con una densidad tipo del orden de 1,5 a 0,5 Tn/m<sup>3</sup>.

En base a estos datos, la estimación completa de residuos en la obra es:

| Estimación de residuos en OBRA NUEVA                          |            |                   |                                |  |
|---------------------------------------------------------------|------------|-------------------|--------------------------------|--|
| Superficie Construida total                                   | 118,00     | m <sup>2</sup>    |                                |  |
| Volumen de residuos (S x 0,10)                                | 11,80      | m <sup>3</sup>    |                                |  |
| Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 T/m <sup>3</sup> )             | 1,10       | Tn/m <sup>3</sup> |                                |  |
| Toneladas de residuos                                         | 12,98      | Tn                |                                |  |
| Estimación de volumen de tierras procedentes de la excavación | 118,00     | m <sup>3</sup>    |                                |  |
| Presupuesto estimado de la obra                               | 102.950,00 | €                 |                                |  |
| Presupuesto de movimiento de tierras en proyecto              | 9.752,32   | €                 | ( entre 1,00 - 2,50 % del PEM) |  |

Con el dato estimado de RCDs por metro cuadrado de construcción y en base a los estudios realizados por la Comunidad de Madrid de la composición en peso de los RCDs que van a sus vertederos plasmados en el Plan Nacional de RCDs 2001-2006, se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo:

| A.1.: RCDs Nivel I                                                                                |                                |                               |                                 |                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|
|                                                                                                   |                                | Tn                            | d                               | V                                  |
| Evaluación teórica del peso por tipología de RDC                                                  |                                | Toneladas de cada tipo de RDC | Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5) | m <sup>3</sup> Volumen de Residuos |
| <b>1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN</b>                                                       |                                |                               |                                 |                                    |
| Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto |                                | 177,00                        | 1,50                            | 118,00                             |
| <b>A.2.: RCDs Nivel II</b>                                                                        |                                |                               |                                 |                                    |
|                                                                                                   | %                              | Tn                            | d                               | V                                  |
| Evaluación teórica del peso por tipología de RDC                                                  | % de peso (según CC.AA Madrid) | Toneladas de cada tipo de RDC | Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5) | m <sup>3</sup> Volumen de Residuos |
| <b>RCD: Naturaleza no pétreo</b>                                                                  |                                |                               |                                 |                                    |
| 1. Asfalto                                                                                        | 0,000                          | 0,00                          | 1,30                            | 0,00                               |
| 2. Madera                                                                                         | 0,040                          | 0,52                          | 0,60                            | 0,87                               |
| 3. Metales                                                                                        | 0,025                          | 0,32                          | 1,50                            | 0,22                               |
| 4. Papel                                                                                          | 0,003                          | 0,04                          | 0,90                            | 0,04                               |
| 5. Plástico                                                                                       | 0,015                          | 0,19                          | 0,90                            | 0,22                               |
| 6. Vidrio                                                                                         | 0,005                          | 0,06                          | 1,50                            | 0,04                               |
| 7. Yeso                                                                                           | 0,002                          | 0,03                          | 1,20                            | 0,02                               |
| <b>TOTAL estimación</b>                                                                           | 0,140                          | <b>1,82</b>                   |                                 | <b>1,41</b>                        |
| <b>RCD: Naturaleza pétreo</b>                                                                     |                                |                               |                                 |                                    |
| 1. Arena Grava y otros áridos                                                                     | 0,040                          | 0,52                          | 1,50                            | 0,35                               |
| 2. Hormigón                                                                                       | 0,120                          | 1,56                          | 1,50                            | 1,04                               |
| 3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos                                                         | 0,540                          | 7,01                          | 1,50                            | 4,67                               |
| 4. Piedra                                                                                         | 0,050                          | 0,65                          | 1,50                            | 0,43                               |
| <b>TOTAL estimación</b>                                                                           | 0,750                          | <b>9,74</b>                   |                                 | <b>6,49</b>                        |
| <b>RCD: Potencialmente peligrosos y otros</b>                                                     |                                |                               |                                 |                                    |
| 1. Basuras                                                                                        | 0,070                          | 0,91                          | 0,90                            | 1,01                               |
| 2. Potencialmente peligrosos y otros                                                              | 0,040                          | 0,52                          | 0,50                            | 1,04                               |
| <b>TOTAL estimación</b>                                                                           | 0,110                          | <b>1,43</b>                   |                                 | <b>2,05</b>                        |

### 1.3.- Medidas de segregación "in situ" previstas (clasificación/selección).

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

|                             |          |
|-----------------------------|----------|
| Hormigón                    | 160,00 T |
| Ladrillos, tejas, cerámicos | 80,00 T  |
| Metales                     | 4,00 T   |
| Madera                      | 2,00 T   |
| Vidrio                      | 2,00 T   |
| Plásticos                   | 1,00 T   |
| Papel y cartón              | 1,00 T   |

Medidas empleadas (se marcan las casillas según lo aplicado)

|          |                                                                                                                                                                                                                                |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos                                                                                                                                                                    |
|          | Derribo separativo / segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos...). Solo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008 |
| <b>X</b> | Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta                                                                                                                      |

Los contenedores o sacos industriales empleados cumplirán las especificaciones del artículo 6 de la Orden 2690/2006 de 28 de Julio, de la Conserjería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid.

### 1.4.- Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos (en este caso se identificará el destino previsto)

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

|  |                    |                 |
|--|--------------------|-----------------|
|  | OPERACIÓN PREVISTA | DESTINO INICIAL |
|--|--------------------|-----------------|

|          |                                                                                                                                         |             |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
|          | No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado | Externo     |
| <b>X</b> | Reutilización de tierras procedentes de la excavación                                                                                   | Propia obra |
|          | Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización                                                    |             |
|          | Reutilización de materiales cerámicos                                                                                                   |             |
|          | Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...                                                                               |             |
|          | Reutilización de materiales metálicos                                                                                                   |             |
|          | Otros (indicar)                                                                                                                         |             |

### 1.5.- Previsión de operaciones de valorización "in situ" de los residuos generados.

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

|          |                                                                                                                                         |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | OPERACIÓN PREVISTA                                                                                                                      |
| <b>X</b> | No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado |
|          | Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía                                                             |
|          | Recuperación o regeneración de disolventes                                                                                              |
|          | Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes                                                            |
|          | Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos                                                                              |
|          | Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas                                                                                    |
|          | Regeneración de ácidos y bases                                                                                                          |
|          | Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos                                                                          |
|          | Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Comisión 96/350/CE                                                |
|          | Otros (indicar)                                                                                                                         |

### **1.6.- Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables "in situ" (indicando características y cantidad de cada tipo de residuos)**

---

Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas por la Comunidad de Madrid para la gestión de residuos no peligrosos.

Terminología:

RCD: Residuos de la Construcción y la Demolición

RSU: Residuos Sólidos Urbanos

RNP: Residuos NO peligrosos

RP: Residuos peligrosos



GRADUADOS EN INGENIERÍA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:  
FECHA: 04/03/2019  
00465  
061/185

VISADO

**A.1.: RCDs Nivel I**

| 1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN |          |                                                                         | Tratamiento          | Destino                  | Cantidad |
|--------------------------------------|----------|-------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------|----------|
| x                                    | 17 05 04 | Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03  | Sin tratamiento esp. | Restauración / Vertedero | 1,50     |
|                                      | 17 05 06 | Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06   | Sin tratamiento esp. | Restauración / Vertedero | 0,00     |
|                                      | 17 05 08 | Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07 | Sin tratamiento esp. | Restauración / Vertedero | 0,00     |

**A.2.: RCDs Nivel II**

| RCD: Naturaleza no pétreo |          |                                                                                 | Tratamiento | Destino                 | Cantidad |
|---------------------------|----------|---------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------------|----------|
| <b>1. Asfalto</b>         |          |                                                                                 |             |                         |          |
|                           | 17 03 02 | Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01                         | Reciclado   | Planta de reciclaje RCD | 0,00     |
| <b>2. Madera</b>          |          |                                                                                 |             |                         |          |
| x                         | 17 02 01 | Madera                                                                          | Reciclado   | Gestor autorizado RNPs  | 0,37     |
| <b>3. Metales</b>         |          |                                                                                 |             |                         |          |
|                           | 17 04 01 | Cobre, bronce, latón                                                            | Reciclado   | Gestor autorizado RNPs  | 0,00     |
|                           | 17 04 02 | Aluminio                                                                        | Reciclado   |                         | 0,00     |
|                           | 17 04 03 | Plomo                                                                           |             |                         | 0,00     |
|                           | 17 04 04 | Zinc                                                                            |             |                         | 0,00     |
| x                         | 17 04 05 | Hierro y Acero                                                                  | Reciclado   |                         | 0,37     |
|                           | 17 04 06 | Estaño                                                                          |             |                         | 0,00     |
|                           | 17 04 06 | Metales mezclados                                                               | Reciclado   |                         | 0,00     |
|                           | 17 04 11 | Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10                     | Reciclado   |                         | 0,00     |
| <b>4. Papel</b>           |          |                                                                                 |             |                         |          |
| x                         | 20 01 01 | Papel                                                                           | Reciclado   | Gestor autorizado RNPs  | 0,03     |
| <b>5. Plástico</b>        |          |                                                                                 |             |                         |          |
| x                         | 17 02 03 | Plástico                                                                        | Reciclado   | Gestor autorizado RNPs  | 0,14     |
| <b>6. Vidrio</b>          |          |                                                                                 |             |                         |          |
| x                         | 17 02 02 | Vidrio                                                                          | Reciclado   | Gestor autorizado RNPs  | 0,05     |
| <b>7. Yeso</b>            |          |                                                                                 |             |                         |          |
| x                         | 17 08 02 | Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01 | Reciclado   | Gestor autorizado RNPs  | 0,02     |

| RCD: Naturaleza pétreo                           |          |                                                                                                                    | Tratamiento           | Destino                 | Cantidad |
|--------------------------------------------------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------|----------|
| <b>1. Arena Grava y otros áridos</b>             |          |                                                                                                                    |                       |                         |          |
|                                                  | 01 04 08 | Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07                            | Reciclado             | Planta de reciclaje RCD | 0,00     |
| x                                                | 01 04 09 | Residuos de arena y arcilla                                                                                        | Reciclado             | Planta de reciclaje RCD | 0,37     |
| <b>2. Hormigón</b>                               |          |                                                                                                                    |                       |                         |          |
| x                                                | 17 01 01 | Hormigón                                                                                                           | Reciclado / Vertedero | Planta de reciclaje RCD | 1,10     |
| <b>3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos</b> |          |                                                                                                                    |                       |                         |          |
| x                                                | 17 01 02 | Ladrillos                                                                                                          | Reciclado             | Planta de reciclaje RCD | 1,00     |
|                                                  | 17 01 03 | Tejas y materiales cerámicos                                                                                       | Reciclado             | Planta de reciclaje RCD | 0,00     |
| x                                                | 17 01 07 | Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06. | Reciclado / Vertedero | Planta de reciclaje RCD | 1,00     |
| <b>4. Piedra</b>                                 |          |                                                                                                                    |                       |                         |          |
|                                                  | 17 09 04 | RCDs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03                                                    | Reciclado             |                         | 0,46     |

| RCD: Potencialmente peligrosos y otros      |          |                                                                                              | Tratamiento            | Destino                  | Cantidad |
|---------------------------------------------|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------|----------|
| <b>1. Basuras</b>                           |          |                                                                                              |                        |                          |          |
| x                                           | 20 02 01 | Residuos biodegradables                                                                      | Reciclado / Vertedero  | Planta de reciclaje RSU  | 0,22     |
| x                                           | 20 03 01 | Mezcla de residuos municipales                                                               | Reciclado / Vertedero  | Planta de reciclaje RSU  | 0,42     |
| <b>2. Potencialmente peligrosos y otros</b> |          |                                                                                              |                        |                          |          |
|                                             | 17 01 06 | mezcal de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's) | Depósito Seguridad     | Gestor autorizado RPs    | 0,00     |
|                                             | 17 02 04 | Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas                 | Tratamiento Fco-Qco    |                          | 0,00     |
|                                             | 17 03 01 | Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla                                         | Depósito / Tratamiento |                          | 0,00     |
|                                             | 17 03 03 | Alquitran de hulla y productos alquitranados                                                 | Depósito / Tratamiento |                          | 0,00     |
|                                             | 17 04 09 | Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas                                    | Tratamiento Fco-Qco    |                          | 0,00     |
|                                             | 17 04 10 | Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's                          | Tratamiento Fco-Qco    |                          | 0,00     |
|                                             | 17 06 01 | Materiales de aislamiento que contienen Amianto                                              | Depósito Seguridad     |                          | 0,00     |
|                                             | 17 06 03 | Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas                          | Depósito Seguridad     |                          | 0,00     |
|                                             | 17 06 05 | Materiales de construcción que contienen Amianto                                             | Depósito Seguridad     |                          | 0,00     |
|                                             | 17 08 01 | Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's                            | Tratamiento Fco-Qco    |                          | 0,00     |
|                                             | 17 09 01 | Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio                                 | Depósito Seguridad     | Gestor autorizado RNP's  | 0,00     |
|                                             | 17 09 02 | Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's                                    | Depósito Seguridad     |                          | 0,00     |
|                                             | 17 09 03 | Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's                               | Depósito Seguridad     |                          | 0,00     |
| x                                           | 17 06 04 | Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03                                    | Reciclado              |                          | 0,00     |
|                                             | 17 05 03 | Tierras y piedras que contienen SP's                                                         | Tratamiento Fco-Qco    |                          | 0,00     |
|                                             | 17 05 05 | Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas                                         | Tratamiento Fco-Qco    |                          | 0,00     |
|                                             | 17 05 07 | Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas                                 | Depósito / Tratamiento |                          | 0,00     |
| x                                           | 15 02 02 | Absorventes contaminados (trapos,...)                                                        | Depósito / Tratamiento |                          | 0,00     |
|                                             | 13 02 05 | Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)                                          | Depósito / Tratamiento |                          | 0,00     |
|                                             | 16 01 07 | Filtros de aceite                                                                            | Depósito / Tratamiento |                          | 0,00     |
|                                             | 20 01 21 | Tubos fluorescentes                                                                          | Depósito / Tratamiento | Gestor autorizado RPs    | 0,00     |
|                                             | 16 06 04 | Pilas alcalinas y salinas                                                                    | Depósito / Tratamiento |                          | 0,00     |
|                                             | 16 06 03 | Pilas botón                                                                                  | Depósito / Tratamiento |                          | 0,00     |
| x                                           | 15 01 10 | Envases vacíos de metal o plástico contaminado                                               | Depósito / Tratamiento |                          | 0,28     |
| x                                           | 08 01 11 | Sobranes de pintura o barnices                                                               | Depósito / Tratamiento |                          | 0,07     |
| x                                           | 14 06 03 | Sobranes de disolventes no halogenados                                                       | Depósito / Tratamiento |                          | 0,01     |
|                                             | 07 07 01 | Sobranes de desencofrantes                                                                   | Depósito / Tratamiento |                          | 0,00     |
|                                             | 15 01 11 | Aerosoles vacíos                                                                             | Depósito / Tratamiento |                          | 0,00     |
|                                             | 16 06 01 | Baterías de plomo                                                                            | Depósito / Tratamiento |                          | 0,00     |
|                                             | 13 07 03 | Hidrocarburos con agua                                                                       | Depósito / Tratamiento |                          | 0,00     |
|                                             | 17 09 04 | RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03                                           | Depósito / Tratamiento | Restauración / Vertedero | 0,00     |

## 1.7.- Planos de las instalaciones previstas

Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en la obra, planos que posteriormente podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, siempre con el acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

En los planos de especifica la situación y dimensiones de:

|   |                                                                                                                     |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | Bajantes de escombros                                                                                               |
| x | Acopios y/o contenedores de los distintos RCDs (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones... |
| x | Zonas o contenedor para lavado de canaletas / cubetas de hormigón                                                   |
| x | Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos                                            |
| x | Contenedores para residuos urbanos                                                                                  |
|   | Planta móvil de reciclaje "in situ"                                                                                 |
| x | Ubicación de los acopios provisionales de materiales para reciclar como                                             |

|  |                                                 |
|--|-------------------------------------------------|
|  | áridos, vidrios, madera o materiales cerámicos. |
|--|-------------------------------------------------|

## 1.8.- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, que formará parte del presupuesto del proyecto

### Con carácter General:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

#### Gestión de residuos de construcción y demolición

Gestión de residuos según RD 105/2008 y orden 2690/2006 de la CAM, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales que cumplirán las especificaciones del artículo 6 de la Orden 2690/2006 de 28 de Julio, de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid.

#### Certificación de los medios empleados

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la Comunidad de Madrid.

#### Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

### Con carácter Particular:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto (se marcan aquellas que sean de aplicación a la obra)

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | <p>Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares...para las partes o elementos peligroso, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes</p> <p>Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles...).</p> <p>Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan</p> |
| X | <p>El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m<sup>3</sup>, contadores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos</p>                                                                                                                                                                                                                     |

|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>X</b> | El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>X</b> | Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de toso su perímetro. En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos, creado en el art. 43 de la Ley 5/2003 de 20 de marzo de Residuos de la CAM. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.                                   |
| <b>X</b> | El responsable de la obra ala que presta servicio el contenedor adotará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la mismo. Los contadores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>X</b> | En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación d cada tipo de RCD.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>X</b> | Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.<br>En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados.<br>La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes. |
| <b>X</b> | Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente<br>Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos                                                                                                                                                 |
| <b>X</b> | La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales<br>Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.                                                                                                                                                                                                 |
| <b>X</b> | Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos.<br>En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.                                                                                                                      |



|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>X</b> | Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>X</b> | Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos                                                                        |
| <b>X</b> | Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en cabellones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales. |
|          | Otros (indicar)                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

### 1.9.- Valoración del coste previsto de la gestión correcta de los residuos de construcción y demolición, coste que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo aparte.

A continuación se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material.

| A.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (calculo sin fianza)           |                 |                                                                |               |                           |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------------------------------------------------------|---------------|---------------------------|
| Tipología RCDs                                                                     | Estimación (m³) | Precio gestión en Planta / Vestadero / Cantera / Gestor (€/m³) | Importe (€)   | % del presupuesto de Obra |
| <b>A1 RCDs Nivel I</b>                                                             |                 |                                                                |               |                           |
| Tierras y pétreos de la excavación                                                 | 118,00          | 4,00                                                           | 472,00        | 0,4585%                   |
| Orden 2690/2006 CAM establece límites entre 40 - 60.000 €                          |                 |                                                                |               | <b>0,4585%</b>            |
| <b>A2 RCDs Nivel II</b>                                                            |                 |                                                                |               |                           |
| RCDs Naturaleza Pétreo                                                             | 6,49            | 10,00                                                          | 64,90         | 0,0630%                   |
| RCDs Naturaleza no Pétreo                                                          | 1,41            | 10,00                                                          | 14,06         | 0,0137%                   |
| RCDs Potencialmente peligrosos                                                     | 2,05            | 10,00                                                          | 20,48         | 0,0199%                   |
| Orden 2690/2006 CAM establece un límite mínimo del 0,2% del presupuesto de la obra |                 |                                                                |               | <b>0,0966%</b>            |
| <b>B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN</b>                                              |                 |                                                                |               |                           |
| B1.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel I                                        |                 |                                                                | 0,00          | 0,0000%                   |
| B2.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel II                                       |                 |                                                                | 106,46        | 0,1034%                   |
| B3.- % Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres, etc...               |                 |                                                                | 102,95        | 0,1000%                   |
| <b>TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs</b>                                         |                 |                                                                | <b>780,85</b> | <b>0,7585%</b>            |

Para los RCDs de Nivel I se utilizarán los datos de proyecto de la excavación, mientras que para los de Nivel II se emplean los datos del apartado 1.2 del Plan de Gestión

Se establecen los precios de gestión acorde a lo establecido a la Orden 2690/2006 de la CAM. El contratista posteriormente se podrá ajustar a la realidad de los precios finales de contratación y especificar los costes de gestión de los RCDs de Nivel II por las categorías LER si así lo considerase necesario.

Se establecen en el apartado "B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN" que incluye tres partidas:

B1.- Porcentaje del presupuesto de obra que se asigna si el coste del movimiento de tierras y pétreos del proyecto supera el límite superior de la fianza (60.000 €) que establece la Orden 2690/2006 de la CAM

B2.- Porcentaje del presupuesto de obra asignado hasta completar el mínimo del 0,2% establecido en la Orden 2690/2006 de la CAM

B3.- Estimación del porcentaje del presupuesto de obra del resto de costes de la Gestión de Residuos, tales como alquileres, portes, maquinaria , mano de obra y medios auxiliares en general.

## CONCLUSIÓN

---

Con todo lo anteriormente expuesto, junto con los planos que acompañan la presente memoria y el presupuesto reflejado, los técnicos que suscriben entienden que queda suficientemente desarrollado el Plan de Gestión de Residuos para el proyecto reflejado en su encabezado.



GRADUADOS EN INGENIERÍA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:  
FECHA: 04/03/2019  
00465  
067/185

VISADO

PROYECTO:

# PROYECTO DE EJECUCION DE PISCINA PUBLICA DE ENSEÑANZA EN COMPLEJO MUNICIPAL DE BUÑUEL (NAVARRA).

CAPITULO 2:

## CALCULOS

TITULAR

M.I. AYUNTAMIENTO DE BUÑUEL

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

**TCV** Ingeniería

Tomás Carcavilla Vázquez

Buñuel 18 de Febrero de 2019



GRADUADOS EN INGENIERÍA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:  
FECHA: 04/03/2019  
00465  
068/185

**VISADO**

## INDICE

### **CAP 1.- MEMORIA**

### **CAP 2.- CALCULOS ..... 3**

2.1.- DIMENSIONES Y AFORO ..... 3

2.2.- CALCULO DE LAS BOMBAS ..... 3

2.3.- CALCULO DEL FILTRO ..... 5

2.4.- TUBERIAS..... 5

### **CAP. 3.- PLIEGO DE CONDICIONES**

### **CAP. 4.- PLANOS**

### **CAP. 5.- PRESUPUESTO**



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:  
FECHA: 04/03/2019  
00465  
069/185

**VISADO**

## 2.-CALCULOS

### 2.1.- DIMENSIONES Y AFORO

La Piscina a ejecutar va a tener una forma irregular, con una parte rectangular y otra circular. La superficie total y el Volumen son los siguientes:

#### *Piscina de Enseñanza*

|            |           |
|------------|-----------|
| SUPERFICIE | 116,53 m2 |
| VOLUMEN    | 118,00 m3 |

OCUPACION.-

Conforme a lo establecido en el ART. 26 del DF 86/2018, el aforo máximo de bañistas que pueden introducirse a la vez es de 1P/2m2; por lo tanto el AFORO para la Piscina de Enseñanza a ejecutar es de :

#### *Aforo*

|            |                    |
|------------|--------------------|
| SUPERFICIE | 116,53 m2          |
| AFORO      | <b>58 PERSONAS</b> |

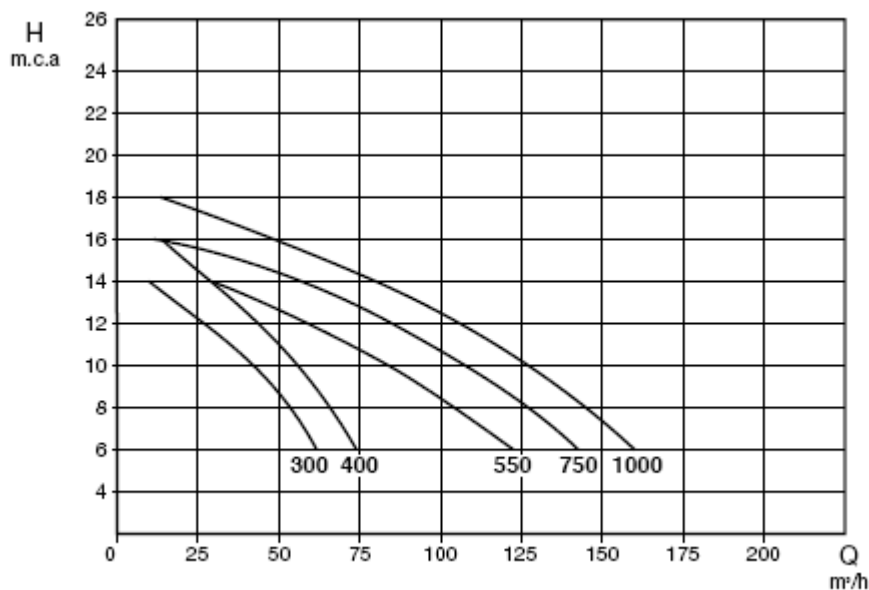
### 2.2.- CALCULO DE LAS BOMBAS

Para el cálculo de la bomba necesaria, calcularemos el Caudal de Renovación necesario para recircular todo el agua del vaso en un tiempo de 4 horas;

- Caudal de Recirculación.....118 m3 / 4 h = **29,5 m3/h**

Para asegurar la continuidad del servicio, se prevé la instalación de dos Bombas que funcionaran en alternancia. La Bomba elegida en el MODELO SWM-4 400 de EBARA.

La curva de la Bomba y el punto de funcionamiento se presentan a continuación;



CURVA BOMBA SWM-4 400

| Tipo / Type | HP  | KW  | r.p.m. | Altura m.c.a. / Height w.c.m. |     |     |     |    |    |    |    |    |     | Diámetro |  | FECHA<br>04/03/2019 | Nº.<br>00465 |
|-------------|-----|-----|--------|-------------------------------|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|-----|----------|--|---------------------|--------------|
|             |     |     |        | 6                             | 8   | 10  | 12  | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | ASP | IMP      |  |                     |              |
|             |     |     |        | Caudal m³/h / Flow m³/h       |     |     |     |    |    |    |    |    |     |          |  |                     |              |
| SWM-4 300   | 3   | 2,2 | 1.450  | 62                            | 54  | 43  | 26  | 10 |    |    |    |    | 110 | 110      |  |                     |              |
| SWM-4 400   | 4   | 3   | 1.450  | 74                            | 66  | 56  | 42  | 29 | 14 |    |    |    | 110 | 110      |  |                     |              |
| SWM-4 550   | 5,5 | 4   | 1.450  | 123                           | 104 | 84  | 57  | 30 |    |    |    |    | 110 | 110      |  |                     |              |
| SWM-4 750   | 7,5 | 5,5 | 1.450  | 143                           | 127 | 107 | 85  | 57 | 12 |    |    |    | 110 | 110      |  |                     |              |
| SWM-4 1000  | 10  | 7,5 | 1.450  | 160                           | 145 | 126 | 107 | 80 | 48 | 14 |    |    | 110 | 110      |  |                     |              |

#### PUNTO DE FUNCIONAMIENTO

|                         | CAUDAL    | PERDIDA DE CARGA |
|-------------------------|-----------|------------------|
| Punto de funcionamiento | 29,5 m³/h | 10 - 12 m.c.a.   |

Las Bombas van a poder dar un caudal superior a 29,5 m³/h con las pérdidas de carga calculadas para el circuito, pero van a disponer de Variador de velocidad, para poder adaptar la curva de funcionamiento a las necesidades reales de Caudal, perdida de carga y velocidad de filtración.

Con las Bombas de propuestas y el sistema de regulación a través de Variadores, se garantiza el Caudal mínimo de Recirculación de 29,5 m³/h y se garantiza que dicho caudal no exceda de 33,9 m³/h para no exceder de una velocidad de Filtración por encima de 30m³/h/m².

## 2.3.- CALCULO DEL FILTRO

Para el cálculo del filtro necesitamos una velocidad de filtración adecuada al tipo de filtro. En nuestro caso:

Elegimos un equipo de Filtración con las siguientes características:

- Equipo de Filtración.....Ø1200 mm
- Superficie Filtrante.....1,13 m<sup>2</sup>

Con el Caudal a recircular y la superficie filtrante tenemos la velocidad de filtración:

$$\text{Veloc. Filtración} = 29,5 \text{ m}^3/\text{h} / 1,13 \text{ m}^2 = 26,1 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2$$

|                         |                                       |
|-------------------------|---------------------------------------|
| Velocidad de Filtración | 26,1 m <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup> |
|-------------------------|---------------------------------------|

Inferior a la máxima permitida de 30 m<sup>3</sup>/h/m<sup>2</sup>

El Filtro elegido es de Arena Marca Astra Pool Modelo Praga de 1200 mm de Diámetro



| Ø (mm)                                                        | 1200 |
|---------------------------------------------------------------|------|
| Hauteur filtrante (m)<br>Filtration bed height (m)            | 1    |
| H (mm)                                                        | 1780 |
| B (mm)                                                        | 230  |
| A (mm)                                                        | 570  |
| C (mm)                                                        | 640  |
| Ø P (mm)                                                      | 940  |
| E (mm)                                                        | 90   |
| Surface de filtration (m²)<br>Filtration area (m²)            | 1,13 |
| Volume / Volume (l)                                           | 1500 |
| Sable / Sand 0,4 - 0,8 mm (Kg)                                | 1375 |
| Gravier / Gravel 1 - 2 mm (Kg)                                | 300  |
| Poids total en service (Kg)<br>Total weight in operation (Kg) | 2700 |

## 2.4.- TUBERIAS

Tuberías

Tubería de Impulsión de agua filtrada a la piscina:

Se instalarán tuberías de Cloruro de Polivinilo (PVC) de 10 atmósferas. Tras filtrarla y desinfectarla, el agua es inyectada en la piscina a través de boquillas de impulsión, para ello se ramifica la tubería de impulsión en sus muros laterales.

La tubería principal de impulsión se calcula teniendo en cuenta el caudal a recircular, que su velocidad máxima debe ser 2 m/s. Esta tubería tendrá un diámetro de 125 mm.

| TUBERIA IMPULSION      | velocidad<br>(m/s) | Caudal Total<br>(m3/s) | diámetro<br>(m) | coef. Rug | perdida carga<br>(m c.a./m) | DN<br>ø en mm | ø en "  | Ø Nominal<br>PVC Presion | long.<br>Tramo | P.C. Tubería<br>(KPa) | P.C. Max. filtro<br>Colmatado(KPa) | P.C. TRAMO<br>(Kpa) | P.C. ACUMULADA<br>(Kpa) | P.C. ACUMULADA<br>(m.c.a.) |
|------------------------|--------------------|------------------------|-----------------|-----------|-----------------------------|---------------|---------|--------------------------|----------------|-----------------------|------------------------------------|---------------------|-------------------------|----------------------------|
| TRAMO GENERAL          | 1                  | 0,0081944              | 0,1021          | 0,0007    | 0,01212216                  | 102,14        | 4,02143 | 125                      | 55             | 0,0065338             | 60                                 | 60,00653            | 60,00653                | 6,12067                    |
| PERDIDAS EN ACCESORIOS | 1                  | 0,0081944              | 0,1021          | 0,0007    | 0,01212216                  | 102,14        | 4,02143 | 125                      | 10             | 0,001188              | 10                                 | 10,00119            | 10,00119                | 1,02012                    |
| IMPULSORES             | 0,5                | 0,0011706              | 0,0546          | 0,0007    | 0,00788534                  | 54,60         | 2,14955 | 63                       | 2              | 0,0001546             | 12                                 | 12,00015            | 12,00015                | 1,22402                    |
|                        |                    |                        |                 |           |                             |               |         |                          |                |                       |                                    |                     | 82,00788                | 8,36480                    |

Se instalarán un total de 7 Impulsores con un caudal unitario de 4,2 m3/h.

Aspiración de agua desde la piscina hasta los filtros:

*Tubería de fondo:*

Se instalarán tuberías de Cloruro de Polivinilo (PVC) de 10 atmósferas. Se calculará para un caudal del 30% de agua a recircular 8,85 m3/h, desde los sumideros de fondo se colocará una tubería de Ø125 mm.

|                              | velocidad<br>(m/s) | Caudal Total<br>(m3/s) | diámetro<br>(m) | coef. Rug | perdida carga<br>(m c.a./m) | DN<br>ø en mm | ø en " | Ø Nominal<br>PVC Presion | long.<br>Tramo | P.C. Tubería<br>(KPa) | P.C. Max. filtro<br>Colmatado(KPa) | P.C. TRAMO<br>(Kpa) | P.C. ACUMULADA<br>(Kpa) | P.C. ACUMULADA<br>(m.c.a.) |
|------------------------------|--------------------|------------------------|-----------------|-----------|-----------------------------|---------------|--------|--------------------------|----------------|-----------------------|------------------------------------|---------------------|-------------------------|----------------------------|
| TUBERIA ASPIRACION SUMIDEROS |                    |                        |                 |           |                             |               |        |                          |                |                       |                                    |                     |                         |                            |
| TRAMO GENERAL                | 0,25               | 0,002458               | 0,1119          | 0,0007    | 0,00095614                  | 111,89        | 4,405  | 125                      | 6              | 5,622E-05             |                                    | 0,00006             | 0,00006                 | 0,00001                    |
| PERDIDAS EN ACCESORIOS       | 0,25               | 0,002458               | 0,1119          | 0,0007    | 0,00095614                  | 111,89        | 4,405  | 125                      | 3              | 2,811E-05             |                                    | 0,00003             | 0,00003                 | 0,00000                    |
| REJILLAS                     | 0,5                | 0,001229               | 0,0559          | 0,0007    | 0,00764916                  | 55,94         | 2,202  | 110                      | 8              | 0,0005997             | 10                                 | 10,00060            | 10,00060                | 1,02006                    |
|                              |                    |                        |                 |           |                             |               |        |                          |                |                       |                                    |                     |                         | 1,02007                    |

Dentro de la sala de filtros, se realizaran las conexiones oportunas conforme a esquema hidráulico para realizar los correspondientes flujos de recirculación (30%), desagüe, enjuague de filtro etc. Como se ha expresado en el memoria esta circulación se realizará para casos de mantenimiento y siempre con el vaso sin bañistas.

Tuberías aspiración desde rebosadero:

Como las anteriores serán de PVC 10 atm y de Ø160 mm. Para conseguir una velocidad de 0,5 m/seg. El caudal a circular por esta tubería será del 100% (29,5 m3/h). Se instalarán 13 tomas de rebosadero con un caudal unitario por toma de 2,27 m3/h.

|                               | velocidad<br>(m/s) | Caudal Total<br>(m3/s) | diámetro<br>(m) | coef. Rug | perdida carga<br>(m c.a./m) | DN<br>ø en mm | ø en " | Ø Nominal<br>PVC Presion | long.<br>Tramo | P.C. Tubería<br>(KPa) | P.C. Max. filtro<br>Colmatado(KPa) | P.C. TRAMO<br>(Kpa) | P.C. ACUMULADA<br>(Kpa) | P.C. ACUMULADA<br>(m.c.a.) |
|-------------------------------|--------------------|------------------------|-----------------|-----------|-----------------------------|---------------|--------|--------------------------|----------------|-----------------------|------------------------------------|---------------------|-------------------------|----------------------------|
| TUBERIA ASPIRACION REBOSADERO |                    |                        |                 |           |                             |               |        |                          |                |                       |                                    |                     |                         |                            |
| TRAMO GENERAL                 | 0,5                | 0,0081944              | 0,1445          | 0,0007    | 0,00233687                  | 144,45        | 5,687  | 160                      | 2              | 4,58E-05              |                                    | 0,00005             | 0,00005                 | 0,00000                    |

Aspiración desde el vaso de compensación:

Por la tubería de aspiración desde el vaso de compensación circulará un caudal igual al 100% recirculado. Se colocarán válvulas de mariposa y de retención, tipo clapeta, en este orden, a la salida del vaso de compensación hacia grupo de bombeo. Se colocaran también válvulas antiretorno en las alimentaciones de las Bombas a la impulsión.

El agua aspirada por la barredera irá separada de la recirculada por rebosadero y fondo, las 3 se juntarán en el colector de aspiración del grupo de bombeo. Esta tubería es de 63 mm.

Batería de válvulas de mariposa

Se colocarán una válvula múltiple función en el filtro para poder realizar todas las funciones necesarias.

Tudela 18 de Febrero de 2019

INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL

Colegiado 1596



Fdo: Tomás CARCAVILLA VÁZQUEZ



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:  
FECHA: 04/03/2019 00465  
074/185

VISADO

PROYECTO:

# PROYECTO DE EJECUCION DE PISCINA PUBLICA DE ENSEÑANZA EN COMPLEJO MUNICIPAL DE BUÑUEL (NAVARRA).

CAPITULO 3:

## PLIEGO CONDICIONES

TITULAR

M.I. AYUNTAMIENTO DE BUÑUEL

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

**TCV** Ingeniería

Tomás Carcavilla Vázquez

Buñuel 18 de Febrero de 2019



GRADUADOS EN INGENIERÍA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:  
FECHA: 04/03/2019  
00465  
075/185

**VISADO**

## **INDICE**

**CAP 1.- MEMORIA**

**CAP 2.- CALCULOS**

**CAP. 3.- PLIEGO DE CONDICIONES**

**ANEJO 1.- PLAN DE CONTROL DE CALIDAD**

**CAP. 4.- PLANOS**

**CAP. 5- PRESUPUESTO**



GRADUADOS EN INGENIERÍA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:  
FECHA: 04/03/2019  
076/185

**VISADO**

### **3.-PLIEGO DE CONDICIONES**

PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES DE INDOLE TECNICA, ECONOMICAS Y LEGALES QUE ADEMAS DE LAS GENERALES VIGENTES Y DEL PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS GENERALES DE LA CONSTRUCCION Y EDITADO POR LA DIRECCION GENERAL DE ARQUITECTURA, HA DE REGIR EN LA EJECUCION DE LAS OBRAS DEL PRESENTE PROYECTO.

#### **INDICE**

|                |                                                                           |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------|
| CAPITULO I.    | DEFINICION Y ALCANCE DEL PLIEGO                                           |
| CAPITULO II.   | CONDICIONES FACULTATIVAS                                                  |
| CAPITULO III.  | CONDICIONES ECONOMICAS                                                    |
| CAPITULO IV.   | CONDICIONES LEGALES                                                       |
| CAPITULO V.    | CONDICIONES TECNICAS                                                      |
| CAPITULO VI.   | INSTALACIONES AUXILIARES Y PRECAUCIONES A ADOPTAR DURANTE LA CONSTRUCCION |
| CAPITULO VII.  | CONTROL DE LA OBRA                                                        |
| CAPITULO VIII. | NORMATIVA OFICIAL                                                         |
| CAPITULO IX.   | OBRAS PARA LAS ADMINISTRACIONES PUBLICAS                                  |



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:  
FECHA: 04/03/2019 00465  
077/185

**VISADO**

### 3.-PLIEGO DE CONDICIONES

PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES DE INDOLE TECNICA, ECONOMICAS Y LEGALES QUE ADEMAS DE LAS GENERALES VIGENTES Y DEL PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS GENERALES DE LA CONSTRUCCION, HA DE REGIR EN LA EJECUCION DE LAS OBRAS DEL PRESENTE PROYECTO.

#### CAPITULO I. DEFINICION Y ALCANCE DEL PLIEGO

##### I. 1.- OBJETO

El presente pliego, en unión de las disposiciones que con carácter general y particular se indican, tienen por objeto la ordenación de las condiciones técnicas que han de regir en la ejecución de las obras de construcción del presente proyecto de Ejecución de Piscina de Enseñanza.

##### I. 2.- DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS

El presente Pliego, conjuntamente con la Memoria, Anexos a la Memoria, Planos, Estado de Mediciones, Cuadro de Precios, Presupuesto, forman el proyecto que sirve de base para la ejecución de las obras. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establece la definición de las obras en cuanto a su naturaleza intrínseca. Los planos constituyen los documentos que definen la obra en forma geométrica, y cuantitativa.

##### I.3.- COMPATIBILIDAD Y RELACION ENTRE DICHOS DOCUMENTOS

En caso de incompatibilidad o contradicción entre los Planos y el Pliego, prevalecerá lo escrito en este último documento. En cualquier caso, ambos documentos tienen preferencia sobre los pliegos de Prescripciones Técnicas Generales de la Edificación. Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y omitido en los planos o viceversa, habrá de ser considerado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que la unidad de obra esté definida en uno u otro documento y figure en el Presupuesto.

#### CAPITULO II. CONDICIONES FACULTATIVAS

##### II.01.- OBLIGACIONES DE CONTRATISTA

###### II.01.01.- Condiciones técnicas

Las presentes condiciones técnicas serán de obligada observación por el contratista a quien se adjudique la obra, el cual deberá hacer constar que las conoce, y que se compromete a ejecutar la obra con estricta sujeción a las mismas en la propuesta que formule y que sirva de base a la adjudicación.

###### II. 01.02.- Marcha de los trabajos

Para la ejecución del programa de desarrollo de la obra, el contratista deberá tener siempre en la obra un número de obreros proporcionados a la extensión y clase de los trabajos.

###### II. 01.03.- Personal

Todos los trabajos han de ejecutarse por personas especialmente preparadas. Cada oficio ordenará su trabajo armónicamente con los restantes procurando siempre facilitar la marcha de los mismos, en ventaja de la buena ejecución y rapidez de la construcción, ajustándose a la planificación económica prevista en el proyecto.

El contratista permanecerá en la obra durante la jornada de trabajo, pudiendo estar representado por un encargado apto, autorizado por escrito para recibir instrucciones verbales y firmar los recibos, planos y/o comunicaciones que se le dirijan.

###### II.01.04.- Precauciones a adoptar durante la construcción

Las precauciones a adoptar durante la construcción serán las previstas en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo aprobada por O.M. de 9-3-71

El contratista se sujetará a las Leyes Reglamentos y Ordenanzas vigentes, así como a las que se dicten durante la ejecución de las obras.

###### II. 01.05.- Responsabilidades del Contratista

En la ejecución de las obras que se hayan contratado, el contratista será el único responsable, no teniendo derecho a indemnización alguna por el mayor precio que pudiera constarle, ni por las erradas



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:  
FECHA: 04/03/2019  
00465  
078/185

VISADO

maniobras que cometiese durante la construcción siendo de su cuenta y riesgo e independiente de la inspección del Director. Asimismo ser responsable ante los Tribunales de los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran, tanto en la construcción como en los andamios, ateniéndose, en todo a las disposiciones de la Policía Urbana y leyes comunes sobre la materia.

#### **II. 01.06.- Desperfectos en propiedades colindantes.**

Si el contratista causase algún desperfecto en propiedades colindantes tendrá que restaurarlas por su cuenta dejándolas en el estado en que las encontró al comienzo de la obra. El contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la caída de operarios y/o desprendimiento de herramientas y materiales que puedan herir o matar alguna persona.

#### **II. 01.07.- Incrementos de obra.**

El Contratista vendrá obligado a ejecutar todas aquellas partidas de obra que hayan sido aprobadas por la Dirección conforme a lo que dice el apartado II.03.03 de este pliego de condiciones por el precio unitario que refleja el proyecto. Si la medición de las partidas a ejecutar supera en un 20 % en más de lo previsto en el estado de mediciones, podrá pedir para las unidades en exceso la confección y abono conforme a un nuevo precio que se deberá acordar antes de la ejecución de las mismas.

### **II. 02.- FACULTADES DE LA DIRECCIÓN TÉCNICA**

#### **II. 02.01.- Interpretación de los documentos del proyecto**

El contratista queda obligado a que todas las dudas que surjan en la interpretación de los documentos del Proyecto o posteriormente durante la ejecución de los trabajos sean resueltas por la Dirección Facultativa de acuerdo con el Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura O.M. 4 de junio de 1973, Pliego de Condiciones que queda en este articulado incorporado al presente Pliego de Condiciones Técnicas.

Las especificaciones no descritas en el presente Pliego con relación al Proyecto y que figuren en el resto de la documentación que completa el Proyecto: Memoria, Anexos, Planos, Mediciones, Precios y Presupuesto deben considerarse como datos a tener en cuenta en la formulación del Presupuesto por parte de la Empresa constructora que realiza las obras así como el grado de calidad de las mismas.

En las circunstancias en la que se vertieran conceptos en los documentos escritos que no fueran reflejados en los planos del Proyecto, el criterio a seguir lo decidirá la dirección facultativa de las obras. Recíprocamente cuando en los documentos gráficos aparecieran conceptos que no se ven reflejados en los documentos escritos, la especificación de los mismos, será decidida por la Dirección Facultativa de las obras. En ambos casos se tendrá en cuenta lo dicho en I.3.

La Contrata deberá consultar previamente cuantas dudas estime oportunas para una correcta interpretación de la calidad constructiva y de las características del Proyecto.

#### **II. 02.02.- Aceptación de materiales**

Los materiales serán reconocidos antes de su puesta en obra por la dirección facultativa, sin cuya aprobación no podrán emplearse en dicha obra; para ello la contrata proporcionará al menos dos muestras para su examen por parte de la dirección facultativa, ésta se reserva el derecho de desechar aquellos que no tengan las condiciones que, a su juicio, sean necesarias. Los materiales desechados serán retirados de la obra en el plazo más breve. Las muestras de los materiales una vez que hayan sido aceptadas, serán guardados juntamente con los certificados de los análisis para su posterior comparación y contraste.

#### **II. 02.03.- Mala ejecución**

Si a juicio de la Dirección Facultativa hubiera alguna parte de la obra mal ejecutada, el contratista tendrá la obligación de demolerla y volverla a realizar cuantas veces sea necesario, hasta que quede a satisfacción de dicha dirección, no otorgando estos aumentos de trabajo derecho a percibir indemnización de ningún género, aunque las condiciones de mala ejecución de la obra se hubiesen notado después de la recepción provisional, o hubiesen sido certificadas, sin que ello pueda repercutir en los plazos parciales o en el total de ejecución de la obra. No podrá en ningún caso aducirse en descargo del constructor que la dirección de obra ya las había inspeccionado.

### **II. 03.- DISPOSICIONES VARIAS**

#### **II. 03.01.- Replanteo**

Como actividad previa a cualquier otra de la obra se procederá por la dirección facultativa al replanteo de las obras en presencia del contratista marcando sobre el terreno todos los puntos necesarios para la ejecución de las obras. De esta operación se extenderá acta por duplicado que firmarán la dirección facultativa y la contrata.



GRADUADOS EN INGENIERÍA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:

FECHA: 04/03/2019  
00465

079/185

VISADO

La Contrata facilitará por su cuenta todos los medios necesarios para la ejecución de los referidos replanteos, así como del señalamiento de los mismos, cuidando bajo su responsabilidad de las señales o datos fijos para su determinación.

#### **II. 03.02.- Libro de Órdenes, Asistencias e Incidencias.**

Con objeto de que en todo momento se pueda tener un conocimiento exacto de la ejecución e incidencias de la obra, se llevará, mientras dure la misma, el Libro de Órdenes, asistencias e incidencias que se ajustará a lo prescrito en el Decreto 11-3-71, en el que se reflejarán las visitas facultativas realizadas por la dirección de la obra, incidencias surgidas y en general, todos aquellos datos que sirvan para determinar con exactitud si por la Contrata se han cumplido las instrucciones dadas, los plazos y fases de ejecución previstas para la realización del proyecto.

El director de la obra, el aparejador y los demás facultativos colaboradores en la dirección de las obras, irán dejando constancia mediante las oportunas referencias de sus visitas e inspecciones, de las incidencias que surjan en el transcurso de ellas y que obliguen a cualquier modificación en el proyecto, así como de las órdenes que necesiten dar al contratista respecto a la ejecución de las obras, las cuales serán de obligado cumplimiento.

Las anotaciones en el Libro de Órdenes, Asistencias e Incidencias, darán fe a efectos de determinar las posibles causas de resolución e incidencias del contrato, sin embargo, cuando el contratista no estuviese conforme, podrá alegar en su descargo todas aquellas razones que apoyen su postura, aportando las pruebas que estime pertinentes. El efectuar una orden a través del correspondiente asiento en este Libro, no será obstáculo para que cuando la dirección facultativa lo juzgue conveniente, se realice la misma también por oficio. Dicha orden se reflejará a su vez en el Libro de Órdenes.

#### **II. 03.03.- Modificaciones en las unidades de obra.**

Cualquier modificación en las unidades de obra que presuponga la realización de distinto número de aquellas, en más o en menos, de las figuradas en el estado de mediciones del presupuesto, deberá ser conocida y aprobada previamente a su ejecución por el director facultativo, haciéndose, constar en el Libro de Obra, tanto la autorización citada como la comprobación posterior de su ejecución.

En caso de no obtenerse esta autorización, el contratista no podrá pretender, en ningún caso, el abono de las unidades de obra que se hubiesen ejecutado de más respecto a las figuradas en el proyecto.

#### **II. 03.04.- Controles de obra: pruebas y ensayos.**

Se ordenará cuando se estime oportuno, realizar las pruebas y ensayos, análisis y extracción de muestras de obra realizada, para comprobar que tanto los materiales como las unidades de obra están en perfectas condiciones y cumplen lo establecido en este Pliego. El abono de todas las pruebas y ensayos será de cuenta del contratista, salvo aquellas que tengan específicamente señalada en el presupuesto la partida correspondiente.

### **CAPÍTULO III.- CONDICIONES ECONÓMICAS**

#### **III. 01. MEDICIONES**

##### **III. 01.01.- Formas de medición.**

La medición del conjunto de unidades de obra que constituyen la presente se verificarán aplicando a cada partida de obra la unidad de medida que le sea apropiada y con arreglo a las mismas unidades adoptadas en el presupuesto: unidad completa, partida alzada, metros cuadrados, cúbicos o lineales, kilogramos, etc.

Tanto las mediciones parciales como las que se ejecuten al final de la obra se realizarán conjuntamente con el contratista, levantándose las correspondientes actas que serán firmadas por ambas partes.

Todas las mediciones que se efectúen comprenderán las unidades de obra realmente ejecutadas, no teniendo el contratista derecho a reclamación de ninguna especie, por las diferencias que se produjeran entre las mediciones que se ejecuten y las que figuren en el proyecto, así como tampoco por los errores de clasificación de las diversas unidades de obra que figuren en los estados de valoración.

##### **III. 01.02.- Medición de unidades no expresadas en este pliego.**

La medición de las obras no expresadas en este pliego se verificarán aplicando a cada una de ellas la medida que le sea más apropiada y en la forma y condiciones que estime justas el director, multiplicando el resultado por el precio correspondiente.

El contratista no tendrá derecho alguno a que las medidas a que se refiere este artículo se ejecuten en la forma que él indique, sino que serán con arreglo a lo que determine el director facultativo, sin apelación de ningún género.

### **III. 01.03.- Equivocaciones en el presupuesto.**

Se supone que el contratista ha hecho un detenido estudio de los documentos que componen el Proyecto y, por lo tanto, al no haber hecho ninguna observación sobre errores posibles o equivocaciones del mismo, no ha lugar a disposición alguna en cuanto afecta a medidas o precios, de tal suerte que si la obra ejecutada con arreglo al proyecto contiene mayor número de unidades de las previstas, no tiene derecho a reclamación alguna sobre incremento o variación de precios, salvo lo indicado en II.01.07. Si, por el contrario, el número de unidades fuera inferior, se descontarán del presupuesto con arreglo a la medición real y no será motivo tampoco de reclamación o compensación.

### **III. 02.- VALORACION.**

#### **III. 02.01.- Valoraciones.**

Las valoraciones de las unidades de obra que figuran en el presente proyecto, se efectúan multiplicando el número de éstas por el precio unitario asignado a las mismas en el presupuesto.

En el precio unitario aludido en el artículo anterior se consideran incluidos los gastos del transporte de materiales, las indemnizaciones o pagos que hayan de hacerse por cualquier concepto, así como todo tipo de impuestos fiscales que graven los materiales por el Estado, Provincia o Municipio, durante la ejecución de las obras, y toda clase de cargas sociales. También serán de cuenta del contratista los honorarios las tasas y demás gravámenes que se originen con ocasión de las inspecciones, aprobación y comprobación de las instalaciones con que está dotado el inmueble.

El contratista no tendrá derecho por ello a pedir indemnización alguna por las causas enumeradas. En el precio de cada unidad de obra van comprendidos los de todos los materiales accesorios y operaciones necesarias para dejar la obra terminada y en disposición de recibirse.

#### **III. 02.02.- Gastos generales y beneficio industrial**

SE CONSIDERAN INCLUIDOS EN LOS PRECIOS UNITARIOS DE CADA UNA DE LAS PARTIDAS.

#### **III. 02.03.- Valoración de las obras no concluidas o incompletas**

Las obras no concluidas se abonarán con arreglo a precios consignados en el Presupuesto, sin que pueda pretenderse cada valoración de la obra fraccionada en otra forma que la establecida en los cuadros de descomposición de precios.

#### **III. 02.04.- Precios contradictorios.**

Si ocurriese algún caso excepcional e imprevisto en el cual fuese necesaria la designación de precios contradictorios entre la propiedad y el contratista, estos precios deberá fijarse por la propiedad a la vista de la propuesta del director de obra y de las observaciones del Contratista. Si éste no aceptase los precios aprobados quedará exonerado de ejecutar las nuevas unidades y la propiedad podrá contratarlas con otro, en los precios fijados o bien ejecutarlas directamente.

#### **III. 02.05.- Relaciones valoradas**

El director de la obra formular bimensualmente una relación valorada de los trabajos ejecutados desde la anterior liquidación con arreglo a los precios del presupuesto.

El contratista, que presenciara las operaciones de valoración y medición, tendrá un plazo de diez días para examinarlas. Deberá dentro de este plazo deber dar su conformidad o, en caso contrario, hacer las reclamaciones que considere convenientes.

Estas relaciones valoradas no tendrán mas que carácter provisional a buena cuenta, y no suponen la aprobación de las obras que en ellas se comprenden. Se formarán multiplicando los resultados de la medición por los precios correspondientes y descontando, si hubiera lugar, la cantidad correspondiente al tanto por ciento de baja o mejora producido en la licitación.

#### **III. 02.06.- Obras que se abonarán al contratista y precios de las mismas.**

Se abonarán al contratista de la obra las que realmente ejecute con arreglo al proyecto que sirve de base al Concurso, o las modificaciones del mismo autorizadas por la propiedad o por las órdenes que con arreglo a sus facultades, le haya comunicado por escrito el director de la obra, siempre que dichas obras se hallen ajustadas a los preceptos del contrato y sin que su importe pueda exceder de la cifra total de los presupuestos aprobados. Por consiguiente, el número de unidades que se consignan en el Proyecto o en el Presupuesto no podrá servirle de fundamento para entablar reclamaciones de ninguna especie, salvo en los casos de rescisión.



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:

FECHA:

04/03/2019

00465

081/185

VISADO

Tanto en las certificaciones de obra como en la liquidación final, se abonarán las obras hechas por el contratista a los precios de ejecución material que figuran en el presupuesto para cada unidad de obra.

Si excepcionalmente se hubiera realizado algún trabajo que no se halle reglado exactamente en las condiciones de la Contrata, pero que sin embargo sea admisible a juicio del director, se dará conocimiento de ello a la propiedad ,proponiendo a la vez la rebaja de precios que se estime justa, y si aquella resolviese aceptar la obra, quedará el contratista obligado a conformarse con la rebaja propuesta.

Cuando se juzgue necesario emplear materiales para ejecutar obras que no figuren en el proyecto, se evaluará su importe a los precios asignados a otras obras o materiales análogos si los hubiera, y cuando no, se discutirá entre el director de la obra y el contratista, sometiéndoles, a la aprobación de la Propiedad y actuando conforme a lo dicho en II.02.03.

Al resultado de la valoración hecha de este modo, se le aumentará el tanto por ciento adoptado para formar el presupuesto de la Contrata, y de la cifra que se obtenga se descontará o incrementará lo que proporcionalmente corresponda a la cantidad aprobada en la licitación.

Cuando el contratista por su iniciativa ,aun contando con la autorización del director de la obra, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que lo estipulado en el proyecto ,sustituyéndose, la clase de fábrica por otra que tenga asignado mayor precio, ejecutándose con mayores dimensiones, o cualquier otra modificación que resulte beneficiosa para la Propiedad, no tendrá derecho, sino a lo que correspondiera si hubiese construido la obra con estricta sujeción a lo proyectado y contratado.

### **III. 02.07.- Abono de partidas alzadas**

Las cantidades calculadas para obras accesorias, aunque figuren por una partida alzada del presupuesto, no serán abonadas sino a los precios de la contrata, según las condiciones de la misma y los proyectos particulares que para ellos se formen o, en su defecto, por lo que resulte de la medición final.

Para la ejecución material de las partidas alzadas figuradas en el proyecto de obra, a las que afecta la baja de subasta, deberá obtenerse la aprobación de la dirección facultativa. A tal efecto, antes de proceder a su realización se someterá a su consideración el detalle desglosado del importe de la misma, el cual, si es de conformidad podrá ejecutarse.

### **III. 02.08.- Obras contratadas por administración**

Si se diera este caso, tanto para la totalidad de la obra como para determinadas partidas, la Contrata está obligada a redactar un parte diario de jornales y materiales que se someterá al control y aprobación de la dirección facultativa.

El pago se efectuará mensualmente mediante la presentación de los partes conformados.

### **III. 02.09.- Ampliación o reformas del proyecto por causas de fuerza mayor.**

Cuando ,sobre todo en obras de reparación o de reforma, sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el proyecto, no se interrumpirán los trabajos continuándolos según las instrucciones dadas por el director en tanto se formula o se tramita el proyecto reformado. El contratista esta obligado a realizar con su personal, sus medios y materiales cuanto la dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando este servicio cuyo importe le será consignado en el presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que mutuamente se convenga.

### **III. 02.10.- Revisión de precios.**

No procederá la revisión de precios ni durante la ejecución ni al final de la obra, salvo en el caso de que expresamente así lo señalen la Propiedad y la Contrata en el documento de contrato que ambos, de común acuerdo, formalicen antes de comenzar las obras. En este caso, el Contrato deberá recoger la forma y fórmulas de revisión a aplicar, de acuerdo con las señaladas en el Decreto 419/1964 de 20 de febrero del M.V. y concordantes .

## **CAPITULO IV. CONDICIONES LEGALES**

### **IV. 01.- RECEPCION DE OBRAS**

#### **IV 01.01.- Recepción provisional**

Una vez terminadas las obras y hallándose éstas aparentemente en las condiciones exigidas, se procederá a su recepción provisional dentro del mes siguiente a su finalización.

Al acto de recepción concurrirán un representante autorizado por la propiedad contratante, los facultativos encargados de la dirección de la obra y el contratista, levantándose el acta correspondiente.

En caso de que las obras no se hallen en estado de ser recibidas se hará constar así en el acta y se darán las instrucciones precisas y detalladas por los facultativos al contratista con el fin de remediar los defectos observados fijándole plazo para efectuarlo, expirado el cual se hará un nuevo reconocimiento para



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:

00465

FECHA: 04/03/2019

VISADO

la recepción provisional de las obras. Si la contrata no hubiese cumplido se declarará resuelto el contrato con pérdida de fianza por no acabar la obra en el plazo estipulado, a no ser que la propiedad crea procedente fijar un nuevo plazo improrrogable.

El plazo de la garantía comenzará a contarse a partir de la fecha de la recepción provisional de la obra.

Al realizarse la recepción provisional de las obras deberá presentar el contratista las pertinentes autorizaciones de los Organismos oficiales de la Provincia para el uso y puesta en servicio de las instalaciones que así lo requieran. No se efectuará esa recepción provisional de las obras, ni, como es lógico, la definitiva, si no se cumple este requisito.

#### **IV. 01.02.- Recepción definitiva.**

Dentro del mes siguiente al cumplimiento del plazo de garantía, se procederá a la recepción definitiva de las obras.

Si las obras se encontrasen en las condiciones debidas, se recibirán con carácter definitivo, levantándose el acta correspondiente quedando el contratista, por dicho acto, relevado de toda responsabilidad, salvo la que pudiera derivarse por vicios ocultos de la construcción, debido al incumplimiento doloso del contrato.

#### **IV. 01.03.- Plazo de garantía.**

Sin perjuicio de las garantías que expresamente se detallan en el pliego de cláusulas administrativas, el contratista garantiza en general todas las obras que ejecute, así como los materiales empleados en ellas y su buena manipulación.

El plazo de garantía, si no se especifica otra cosa en las condiciones particulares acordadas entre Propiedad y Contratista, será de UN AÑO, y durante este periodo el contratista deberá corregir los defectos observados, eliminar las obras rechazadas y reparar las averías que por dicha causa se produzcan, todo ello por su cuenta y sin derecho a indemnización alguna, ejecutándose en caso de resistencia dichas obras por la propiedad con cargo a la fianza.

El contratista garantiza a la propiedad contra toda reclamación de tercera persona, derivada del incumplimiento de sus obligaciones económicas o disposiciones legales relacionadas con la obra. Una vez aprobada la recepción y liquidación definitiva de las obras, la propiedad tomará acuerdo respecto a la fianza depositada por el contratista.

Tras la recepción definitiva de la obra el contratista quedará relevado de toda responsabilidad salvo lo referente a los vicios ocultos de la construcción, debidos a incumplimiento doloso del contrato por parte del empresario, de los cuales responderá en el término de 15 años. Transcurrido ese plazo quedará totalmente extinguida la responsabilidad.

#### **IV. 01.04.- Pruebas para la recepción.**

Con carácter previo a la ejecución de las unidades de obra, los materiales habrán de ser reconocidos y aprobados por la Dirección Facultativa. Si se hubiese efectuado su manipulación o colocación sin obtener dicha conformidad, deberán ser retirados todos aquellos que la citada Dirección rechaza dentro de un plazo de treinta días.

El contratista presentará oportunamente muestras de cada clase de material para su aprobación por la Dirección Facultativa, las cuales se conservarán para efectuar en su día comparación o cotejo con los que se empleen en obra.

Siempre que la Dirección Facultativa lo estime necesario, serán efectuadas por cuenta de la Contrata las pruebas y análisis que permitan apreciar las condiciones de los materiales a emplear.

### **IV. 02.- CARGOS AL CONTRATISTA.**

#### **IV. 02.01.- Planos de las instalaciones.**

El contratista de acuerdo con la Dirección Facultativa entregará en el acto de la recepción provisional, los planos de todas las instalaciones ejecutadas en la obra, con las modificaciones o estado definitivo en que hayan quedado.

#### **IV. 02.02.- Autorización y licencias.**

El contratista se compromete igualmente a entregar las autorizaciones que preceptivamente tienen que expedir las Direcciones Provinciales de Industria, Sanidad, etc. y autoridades locales, para la puesta en servicio de las referidas instalaciones.

Son también, de cuenta del contratista todos los arbitrios, licencias municipales, vallas, alumbrado, multas, etc., que ocasionen las obras desde su inicio hasta su total terminación.

#### **IV. 02.03.- Conservación durante el plazo de garantía.**



GRADUADOS EN INGENIERÍA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:

00465

FECHA: 04/03/2019

083/185  
VISADO

El contratista durante el plazo que media entre la recepción provisional y la definitiva, será el conservador del edificio, donde tendrá el personal suficiente para atender a todas las averías y reparaciones que puedan presentarse, aunque el establecimiento fuese ocupado o utilizado por la propiedad antes de la recepción definitiva.

#### **IV. 02.04.- Normas de aplicación.**

Para todo aquello no detallado expresamente en los artículos anteriores y en especial sobre las condiciones que deberán reunir los materiales que se empleen en obra, así como la ejecución de cada unidad de obra y las normas para su medición y valoración, regirá el Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura de 1960.

Se cumplimentarán todas las normas de la Presidencia del Gobierno y Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo vigentes y las sucesivas que se publiquen en el transcurso de las obras.

#### **IV. 03.- RESCISIÓN DE CONTRATO.**

##### **IV. 03.01.- Causas de rescisión de contrato.**

Son causas de rescisión del contrato las siguientes:

- a) La muerte o incapacidad del contratista.
- b) La quiebra del contratista.
- c) Las alteraciones del contrato por las causas siguientes:
  - Modificación del proyecto, de tal forma que represente alteraciones fundamentales del mismo a juicio de la Dirección Facultativa y en cualquier caso siempre que la variación del presupuesto de contrata, como consecuencia de estas modificaciones represente en más o en menos el 25% como mínimo del importe total.
  - La modificación de unidades de obra, siempre que estas modificaciones representen variaciones en más o en menos del 40% como mínimo de algunas de las unidades que figuran en las mediciones del proyecto, o más de un 50% de unidades del proyecto modificado.
- d) El retraso en el comienzo de la obra, por causas ajenas a la contrata, más de 90 días a partir de la adjudicación. En este caso la devolución de la fianza será automática.
- e) La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido de seis meses.
- f) La inobservancia del plan cronológico de la obra y en especial, el plazo de comienzo y el de ejecución y terminación total de la misma.
- g) El incumplimiento de las cláusulas contractuales en cualquier medida, extensión o modalidad siempre que, a juicio de la Dirección técnica sea por descuido inexcusable o mala fe manifiesta.
- h) La mala fe en la ejecución de los trabajos.

##### **IV. 03.02.- Recepción de trabajos cuya contrata se hubiera rescindido.**

Se distinguen dos tipos de trabajos:

Los que hayan finalizado por completo y los incompletos.

Para los primeros existirán dos recepciones, provisional y definitiva, de acuerdo con todo lo estipulado en los artículos anteriores.

Para los segundos, sea cual fuera el estado de adelanto en que se encuentren, sólo se efectuará una única y definitiva recepción y a la mayor brevedad posible.

#### **CAPÍTULO V. CONDICIONES TÉCNICAS.**

##### **V. 01.- CONDICIONES GENERALES.**

###### **V. 01.01.-**

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas en las condiciones generales de índole técnica previstas en el Pliego de Condiciones de la Edificación de 1960 y demás disposiciones vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción. En particular se tendrá en cuenta cuanto estipula la instrucción EH-91.

###### **V. 01.02.-**

Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la Contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección de las obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de construcción.



GRADUADOS EN INGENIERÍA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:

00465

084/185

FECHA: 04/03/2019  
VISADO

#### **V. 01.03.-**

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la dirección facultativa, no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

#### **V. 01.04.-**

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las condiciones establecidas en el Pliego de condiciones de la Edificación de la Dirección General de Arquitectura de 1960, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la dirección facultativa, no pudiendo, por tanto, servir de pretexto al contratista la baja subasta, para variar su esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

### **V. 02.- CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES.**

#### **V. 02.01.- MATERIALES PARA HORMIGONES Y MORTEROS.**

##### **V. 02.01.01.- Áridos**

##### **Generalidades.**

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como las restantes características que se exijan a éste en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, machacados u otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en un laboratorio oficial.

Cuando no se tengan antecedentes sobre la utilización de los áridos disponibles, o en caso de duda, debe comprobarse que cumplen las especificaciones de los apartados "Arena" y "Grava" de este capítulo.

Se entiende por arena o árido fino el árido fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm. de luz de malla (tamiz 5'Å UNE 7050); por grava o árido grueso el que resulta retenido por dicho tamiz y por árido total (o simplemente árido cuando no haya lugar a confusiones) aquel que, de por sí o por mezcla, posee la granulometría y composición necesaria para elaborar el hormigón en el caso particular que se considere.

Limitación de tamaño.

Cumplir las condiciones señaladas en la instrucción EH-91 (artículo 7.2) en lo referente a hormigones.

Las arenas para mortero contendrán la siguiente dosificación en porcentaje:

- 55% de granos gruesos de 5 a 2,5 mm. de diámetro.
- 5% de granos medios de 2,5 a 1,25 mm. de diámetro.
- 40% de granos finos de 1,25 a 0,63 mm. de diámetro.

##### **V. 02.01.02.- Agua para amasado.**

Habrà de cumplir las siguientes prescripciones:

- Acidez tal que el pH sea mayor de 5.
- Sustancias solubles, menos de quince gramos por litro según norma UNE 7130.
- Sulfatos expresados en SO<sub>4</sub>, menos de un gramo por litro, según norma UNE 7131.
- Cloruros expresados en ClNa menos de un gramo por litro según norma UNE 7178.
- Grasa o aceites de cualquier clase, menos de quince gramos por litro.
- Carencia absoluta de azúcares o carbohidratos según ensayo de Norma UNE 7132.
- Ión cloro en concentración inferior a quinientas partes por millón, si el agua se va a emplear para amasar cemento aluminoso, ensayo según Norma UNE 7178.

La Dirección Facultativa de la obra podrá no exigir los ensayos necesarios para las determinaciones precipitadas y aceptar el agua de amasado si por su experiencia anterior en el empleo de la misma sabe que es aconsejable para la presente obra.

##### **V. 02.01.03.- Aditivos.**

Se definen como aditivos a emplear en hormigones y morteros, aquellos productos sólidos o líquidos excepto cementos, áridos o agua que mezclados durante el amasado modifican o mejoran las características del mortero u hormigón en especial en lo referente al fraguado, endurecimiento, plasticidad e inclusión de aire.

Se establecen los siguientes límites:



GRADUADOS EN INGENIERÍA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:

00465

FECHA: 04/03/2019

VISADO

- Si se emplea cloruro cálcico como acelerador, su dosificación será igual o menor del dos por ciento en peso del cemento si se trata de hormigonar con temperaturas muy bajas, el tres por ciento del peso del cemento.

- Si se usan aireantes para hormigones normales su proporción será tal que la disminución de resistencia a compresión producida por la inclusión del aireante sea inferior al veinte por ciento. En ningún caso la proporción de aireante será mayor de cuatro por ciento del peso del cemento.

- En caso de empleo de colorantes, la proporción será inferior al cinco por ciento del peso del cemento. No se emplearán colorantes orgánicos.

#### **V. 02.01.04.- Cemento.**

Los cementos cumplirán el Real Decreto 776/1997 de 30 de mayo por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cemento ( RC-97 ). Podrán almacenarse en sacos o a granel. En el primer caso, el almacén, protegerá contra la intemperie y la humedad, tanto del suelo como de las paredes. Si se almacena a granel, no podrán mezclarse en el mismo sitio cementos de distintas calidades y procedencias. Se podrá exigir al contratista la realización de ensayos que demuestre de modo satisfactorio que los cementos cumplen las condiciones exigidas. Las partidas de cemento defectuosas serán retiradas de la obra en el plazo máximo de ocho días. Los métodos de ensayo serán los detallados en el Pliego General de Condiciones para la Recepción de Conglomerantes Hidráulicos. Se realizarán en laboratorio homologado.

#### **V. 02.02.- ACERO.**

##### **V. 02.02.01.- Acero de alta adherencia en redondos para armaduras.**

Se aceptarán aceros de alta adherencia que lleven el sello de conformidad CIETSID homologado por el M.O.P.U.

Estos aceros vendrán marcados de fábrica con señales indelebles para evitar confusiones en su empleo. No presentarán ovalizaciones, grietas, sopladuras ni mermas de sección superiores al cinco por ciento.

El módulo de elasticidad será igual o mayor de dos millones cien mil kilogramos por centímetro cuadrado.

Entendiendo por límite elástico la mínima tensión capaz de producir una deformación permanente de dos décimas por ciento. Se prevé, como mínimo el acero de límite elástico 4.100 kg/cm<sup>2</sup> cuya carga de rotura no será inferior a cinco mil trescientos kilogramos por centímetro cuadrado en el caso de aceros de dureza natural (AEH-400N) o de cuatro mil quinientos kilogramos por centímetro cuadrado en el caso de aceros estirados en frío (AEH-400F). Esta tensión de rotura es el valor de la ordenada máxima del diagrama tensión - deformación.

##### **V. 02.02.02.- Acero laminado. Acero A-42B**

Los perfiles vendrán con su correspondiente identificación de fábrica con señales indelebles para evitar confusiones.

No presentarán grietas, ovalizaciones, sopladuras ni mermas de sección superiores al cinco por ciento.

##### **V. 02.02.03.- Fundición.**

De segunda fusión gris y tensión de rotura a tracción no menor de mil quinientos kilogramos por centímetro cuadrado.

#### **V. 02.03.- MATERIALES AUXILIARES DE HORMIGONES.**

##### **V. 02.03.01.- Productos para curado de hormigones.**

Se definen como productos para curado de hormigones hidráulicos los que aplicados en forma de pintura pulverizada, depositan una película impermeable sobre la superficie del hormigón para impedir la pérdida de agua por evaporación.

El color de la capa protectora resultante será claro preferiblemente blanco para evitar la absorción del calor solar. Esta capa deberá ser capaz de permanecer intacta durante siete días al menos después de su aplicación.

##### **V. 02.03.02.- Desencofrantes**

Se definen como tales a los productos que aplicados en forma de pintura a los encofrados, disminuyen la adherencia entre estos y el hormigón, facilitando la labor de desmoldeo.

El empleo de estos productos deberá ser expresamente autorizado, sin cuyo requisito no se podrán utilizar.



GRADUADOS EN INGENIERÍA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:

FECHA: 04/03/2019  
00465

086/185

VISADO

## V. 02.04.- ENCOFRADOS Y CIMBRAS.

### V. 02.04.01.- Encofrados en muros.

Podrán ser de madera o metálicos, pero tendrán la suficiente rigidez, latiguillos y puntales para que la deformación máxima debida al empuje del hormigón fresco sea inferior a un centímetro respecto a la superficie teórica de acabado. Para medir estas deformaciones se aplicará sobre la superficie desencofrada una regla metálica de 2 metros de longitud, recta si se trata de una superficie plana, o curva si es reglada.

Los encofrados para hormigón visto necesariamente habrán de ser de madera.

### V. 02.04.02.- Encofrado en pilares, vigas y arcos.

Podrán ser de madera o metálicos pero cumplirán la condición de que la deformación máxima de una arista encofrada respecto a la teórica sea menor o igual de un centímetro de longitud teórica. Igualmente deberá tener el encofrado la suficiente rigidez para soportar los efectos dinámicos del vibrado del hormigón, de forma que el máximo movimiento local producido por esta causa sea de cinco milímetros.

## V. 02.05.- AGLOMERANTES EXCLUIDO EL CEMENTO

### V. 02.05.01.- Cal hidráulica.

Cumplirá las siguientes condiciones:

- Peso específico comprendido entre dos enteros y cinco décimas (2,5) y dos enteros y ocho décimas (2,8)
- Densidad aparente superior a ocho décimas.
- Pérdida de peso por calcinación al rojo blanco menor del doce por ciento.
- Fraguado entre nueve y treinta horas.
- Residuo de tamiz de novecientas mallas menor del seis por ciento.
- Residuo de tamiz cuatro mil novecientas mallas menor del veinte por ciento.
- Resistencia a la tracción de pasta pura a los siete días superior a ocho kilogramos por centímetro cuadrado. Curado de la probeta un día al aire y el resto en agua.
- Resistencia a la tracción del mortero normal a los siete días, superior a cuatro kilogramos por centímetro cuadrado. Curado de la probeta un día al aire y el resto en agua.
- Resistencia a la tracción de pasta pura a los veintiocho días, superior a ocho kilogramos por centímetro cuadrado y también superior en dos kilogramos por centímetro cuadrado a la alcanzada al séptimo día.

### V. 02.05.02.- Yeso negro.

Deberá cumplir las siguientes condiciones:

- El contenido en sulfato hemihidratado ( $\text{SO}_4\text{Ca}/2\text{H}_2\text{O}$ ) será como mínimo del cincuenta por ciento en peso.
- El fraguado no comenzará antes de los dos minutos y no terminará hasta después de los treinta minutos.
- El tamiz 0.2 UNE 7050 no será mayor del veinte por ciento.
- El tamiz 0.08 UNE 7050 no será mayor del cincuenta por ciento.
- Las probetas prismáticas ticas  $4*4*16\text{cm.}$  de pasta normal ensayadas a flexión con una separación entre apoyos de 10,67 cm. resistirá una carga central de ciento veinte kilogramos como mínimo.
- La resistencia a compresión, determinada sobre medias probetas procedentes del ensayo a flexión, será como mínimo setenta y cinco kilogramos por centímetro cuadrado
- La toma de muestras se efectuará como mínimo en un tres por ciento de los sacos, mezclando el yeso procedente de los diversos sacos hasta obtener por cuarteo una muestra de 10 kg. como mínimo. Los ensayos se efectuarán según las Normas UNE 7064 y 7065.

### V. 02.05.03.- Yeso blanco.

Deberá cumplir las siguientes condiciones:

- El contenido en sulfato cálcico hemihidratado ( $\text{SO}_4\text{Ca}/2\text{H}_2\text{O}$ ) será como mínimo del sesenta por ciento.
- El fraguado no comenzar antes de dos minutos y no terminar después de los treinta minutos.
- El residuo en tamiz 1.6 UNE 7050 no será mayor del uno por ciento.
- En tamiz 0.2 UNE 7050 no será mayor del diez por cien ciento.
- En tamiz 1.08. UNE 7050 no será mayor del veinte por ciento.
- Las probetas prismáticas ticas  $4*4*16\text{cm.}$  de pasta normal ensayadas a flexión con una separación entre apoyos de 10,67cm., resistir n una carga central de ciento sesenta kilogramos como mínimo.
- La compresión, medida sobre las medias probetas procedentes de ensayos de flexión, será como mínimo de cien kilogramos por centímetro cuadrado.



GRADUADOS EN INGENIERÍA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:

00465

FECHA: 04/03/2019

VISADO

- La toma de muestras se efectuará como mínimo en un 3% de los sacos, mezclando el yeso procedente de los diversos sacos hasta obtener por cuarteo una muestra de diez kilogramos como mínimo. Los ensayos se realizarán según las Normas UNE 7064 y 7065.

## **V. 02.06.- MATERIALES DE CUBIERTA.**

### **V. 02.06.1 - Azoteas ajardinadas**

Son aquellas cubiertas para uso de jardín con pendiente entre el 1 y el 3 %. Su ejecución será mediante faldones de hormigón aligerado con capa inferior de oxiasfalto ( barrera de vapor ) y membrana impermeabilizante .La profundidad de la capa de tierra vegetal que contendrá productos antirraíces se determinará en función del tipo de plantación y soporte.

### **V. 02.06.02.- Lucernarios.**

Son elementos prefabricados para ventilación y/o iluminación ,en cubiertas planas de pendiente inferior al 10%. Serán DE VIDRIO, impermeable e inalterable a los agentes atmosféricos. Deberá tener concedido el Documento de Idoneidad técnica con indicación de su transparencia nominal.

El sistema de fijación incluirá una arandela de goma de 5 mm. de espesor mínimo y será estanco a la lluvia.

### **V. 02.06.03. Impermeabilizantes.**

Podrán ser bituminosos ajustándose a uno de los sistemas aceptados por la Norma MV-301, 1970 cuyas condiciones cumplirá, o no bituminoso o bituminoso modificado teniendo concedido el Documento de Idoneidad técnica de I.E.T.C.C. Cumpliendo todas condiciones.

## **V. 02.07.- MATERIALES PARA FÁBRICA Y FORJADOS.**

### **V. 02.07.01.- Fábrica de Ladrillo.**

Los ladrillos serán de primera calidad según queda definido en la Norma MV 201/1972. Las condiciones dimensionales y de forma así como las tolerancias, cumplirán igualmente lo establecido en la citada Norma. Las dimensiones de los ladrillos se medirán de acuerdo con la Norma UNE 7267.

Serán de tonalidad uniforme, sin eflorescencias, manchas requemados, desconchones o mordiscos superiores al 15% de la superficie de la cara donde estén,n. Tendrán timbre sonoro por percusión. Su regularidad será perfecta para obtener tendeles uniformes. Tendrán fractura de grano fino, sin coqueas ni caliches y proceder de cerámicas solventes y acreditadas.

La resistencia a compresión de los ladrillos será como mínimo:

- L. macizos.....100 kg/cm<sup>2</sup>
- L. perforados..... 70 kg/cm<sup>2</sup>
- L. huecos..... 30 kg/cm<sup>2</sup>

No absorberán más del 15% de su peso estando 7 días sumergidos en agua y o m s del 0.15% en 24 horas. No serán heladizos

### **V. 02.07.02.- Viguetas prefabricadas**

Las viguetas o paneles prefabricados serán de hormigón armado o pretensado, pudiendo llevar en ambos casos una pieza canal de recubrimiento cerámico con espesores de tabiques no inferiores a 7 mm.

No presentarán alabeos ni fisuraciones superiores a 0.1 mm. y sin contraflecha superior a 0.2 % de la luz.

Cumplirán las características señaladas en la Ficha de Características Técnicas aprobadas por la Dirección General de Arquitectura y Tecnología de la Edificación del M.O.P.U. El coeficiente de seguridad a rotura no será inferior a 2. No obstante, el fabricante deberá garantizar su fabricación y resultados por escrito, caso de que se requiera.

El fabricante deberá facilitar instrucciones adicionales para su utilización y montaje en caso de ser estas necesarias, siendo responsable de los daños que pudieran ocurrir por carencia de las instrucciones necesarias.

## **V. 02.08.- MATERIALES PARA SOLADOS Y ALICATADOS.**

### **V. 02.08.01.- Baldosas**

Solado constituido por placas para suelo o piezas de huella de peldaños de los siguientes materiales:

- a.- Hidráulica de cemento.

Construida por una capa de mortero rico en cemento, arena muy fina y colorantes y una capa base de mortero menos rico en cemento y con arena gruesa.



GRADUADOS EN INGENIERÍA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº: 00465  
FECHA: 04/03/2019  
088/185

VISADO

b.- De pasta de cemento.

Construida por una capa de cemento con colorante y una pequeña cantidad de arena muy fina.

c.- De cerámica normal o gres.

A base de arcillas, caolines, sílice, fundentes y componentes cocidos a altas temperaturas, con acabado superficial esmaltado o no. Su cara vista ser lisa o con relieves y exenta de grietas y manchas, siendo la cara posterior con relieve que facilite su adherencia con el material de agarre. Si su acabado es esmaltado, este ser impermeable e inalterable a la luz.

Todas ellas podrán ser recibidas mediante mortero de cemento M-40 ( 1:6) o adhesivo adecuado, siendo posteriormente enluchadas con cemento.

Las baldosas situadas al exterior o en locales húmedos interiores ser n de dureza superior a 5 (Escala de Mohs) y no heladizas.

#### **V. 02.08.02.- Terrazos.**

Solado constituido por placas formadas por una capa de base de mortero de cemento y una cara de huella de mortero de cemento con arenilla de mármol, chinas o lascas de piedra y colorantes.

Los áridos estarán limpios y desprovistos de arcilla y materia orgánica. Los colorantes no serán orgánicos y se ajustarán a la Norma UNE 41060.

Las tolerancias en dimensiones serán:

- Para medidas superiores a diez cm., cinco décimas de milímetro en más o menos.
- Para medidas de diez cm. o menos, tres décimas de milímetro en más o menos.
- El espesor medio en distintos puntos de su contorno no variará en más de un milímetro y medio y no será inferior a los valores indicados a continuación.

- Se entiende a estos efectos por lado, el mayor del rectángulo si la baldosa es rectangular, y si es de otra forma, el lado mínimo del cuadrado circunscrito.

- El espesor de la capa de la huella será uniforme y no menor en ningún punto de siete mm. y, en las destinadas a soportar tráfico o en las losas, no menor de ocho mm.

- La variación máxima admisible en los círculos medida sobre una arco de 20 cm. de radio será de más/menos medio milímetro.

- La flecha mayor de una diagonal no sobrepasará el cuatro por mil (0.4) de la longitud, en más o en menos.

- El coeficiente de absorción de agua determinado según la Norma UNE 7008 ser menor o igual al quince por ciento.

- El ensayo de desgaste se efectuará según la Norma UNE 7015, con un recorrido de 250 metros en húmedo y con arena como abrasivo; el desgaste máximo admisible será de cuatro milímetros y sin que aparezca la segunda capa tratándose de baldosas para interiores, de tres mm. en baldosas de aceras o destinadas a soportar tráfico.

Las muestras para los ensayos se tomarán por azar, veinte unidades como mínimo del millar y cinco unidades por cada millar más, desechando y sustituyendo por otras las que tengan defectos visibles, siempre que el número de desechadas no exceda del cinco por ciento.

#### **V. 02.08.03.- Rodapiés de terrazo.**

Las piezas para rodapiés están hechas de los mismos materiales que los del solado, tendrán un canto romo, y sus dimensiones serán de 7 cm. mínimo de alto, 2 cm. de grueso y de longitud igual a la de la baldosa del pavimento. Si se trata de zonas próximas a zanquines de escalera, tendrán la altura de los peldaños.

Las exigencias Técnicas serán análogas a las del material de solado.

#### **V. 02.08.04.- Suelos de piedra.**

Revestimientos de suelo y escaleras en interiores y exteriores a base de piedra natural o artificial. Podrá estar constituido a base de losas, baldosas permeables o no, adoquines, engravillado o empedrado.

Las losas serán placas cuadradas o rectangulares, con las caras horizontales paralelas al lecho de cantera, la cara superior plana trabajada y la inferior cortada a sierra, con los bordes vivos o biselados. Podrá estar compuesta por granito, cuarcita, pizarra, mármol o caliza. Su espesor mínimo será de 2 cm. cuando el lado mayor no exceda de 45 cm. y de 3 cm. cuando exceda de dicho valor.

Los adoquines tendrán forma de tronco de pirámide y cumplir la Norma UNE 41005. Su aspecto exterior será uniforme, limpio y sin pelos.

El engravillado será a base de arena de río de grano máximo de 0.5 cm. mezclado con gravilla procedente de machaqueo y tamaño máximo de grano de 25mm. en la proporción 1:3.

El empedrado se ejecutará mediante grava de tamaño entre 50 y 100 mm. con características uniformes o con colores y granulometría distinta para formar dibujos geométricos, rejuntada mediante lechada de cemento y arena de dosificación 1:1 y asentado sobre una capa de mortero de 5 cm. de espesor mínimo y dosificación 1:4.



GRADUADOS EN INGENIERÍA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:

FECHA:

04/03/2019

00465

089/185

VISADO

#### **V. 02.08.05.- Soleras.**

Revestimiento de suelos con capa resistente de hormigón en masa, cuya superficie superior quedará vista o recibir un revestimiento de acabado. Podrán ser ligeras, semipesadas o pesadas en función de las resistencias de sus hormigones.

Sus superficies se terminarán mediante reglado y el curado se realizará con riegos que no originen deslavado.

El sellado de juntas será de material elástico adherente al hormigón y con el correspondiente Documento de Idoneidad Técnica.

#### **V. 02.08.06.- Suelos industriales**

Revestimiento de suelos que exijan del pavimento especiales resistencias a la abrasión e impacto, al ataque accidental de agentes abrasivos químicos y a temperaturas elevadas, o características antipolvo, antichispa, desmontable, antideslizante, puesta en servicio inmediata y amortiguación de golpes.

Sus condiciones y características en caso de emplearse serán objeto de pliego de condiciones específico.

#### **V. 02.08.07.- Azulejos**

Se definen como azulejos las piezas poligonales, formadas por un bizcocho cerámico, poroso, prensado, y una superficie esmaltada impermeable e inalterable. Cocidos a temperatura superior a los 900 grados, de dureza superficial Mohs superior a 3 y resistencia a la flexión mayor o igual a 150 kg./cm'

Deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Ser homogéneos, de textura compacta y resistente al desgaste.
- Carecer de grietas, coqueras, planos y exfoliaciones y materias extrañas, que pueden disminuir su resistencia y duración.
- Tener color uniforme y carecer de manchas eflorescentes.
- La superficie vitrificada será completamente plana, salvo contornos, diseños especiales o terminales.

Los azulejos estarán perfectamente moldeados, y su forma y dimensiones serán las señaladas en los planos. La superficie de los azulejos será brillante, salvo que, explícitamente, se exija que la tenga mate.

Los azulejos situados en las esquinas no serán lisos, sino que presentarán según los casos, un canto romo, largo o corto, o un terminal de esquina izquierda o derecha, o un terminal de ángulo entrante con aparejo vertical u horizontal.

La tolerancia en las dimensiones será de un uno por ciento en menos y un cero en más, para los de primera clase.

La determinación de los defectos en las dimensiones se harán aplicando una escuadra perfectamente ortogonal a una vertical cualquiera del azulejo, haciendo coincidir una de las aristas con un lado de la escuadra. La desviación del extremo de la otra arista respecto al lado de la escuadra es el error absoluto, que se traducirá a porcentual.

Su colocación será mediante mortero bastardo de consistencia seca o mediante adhesivos, autorizados, rejuntándose posteriormente mediante lechada de cemento blanco.

#### **V. 02.09.- CARPINTERIA DE TALLER.**

##### **V. 02.09.01.- Puestas de madera.**

Las maderas a emplear en los perfiles serán de peso específico no inferior a 450 kg/m' con un contenido de humedad comprendido entre un 12 y un 15%, sin alabeos, fendas ni acebolladuras. No presentarán ataques de hongos o insectos y la desviación máxima de las fibras respecto al eje será menor de 1/16. Los nudos serán sanos, no pasantes ni saltadizos y de diámetro inferior a 15 mm. distando entre sí 30 cm. como mínimo. Se admitirán nudos de diámetro inferior a la mitad de la cara, cuando la carpintería vaya a ser pintada y se sustituirán por pieza de madera sana encolada.

Cuando la carpintería vaya a ser barnizada, la madera vendrá de forma que las fibras tengan una apariencia regular y estar exenta de azulado. Cuando la carpintería vaya a ser pintada se admitirá azulado en un 15 % de la superficie de la cara.

Las uniones entre perfiles se encontrarán en un mismo plano y sus encuentros formarán ángulo recto. Todas las caras de la carpintería quedarán correctamente cepilladas, enrasadas y sin marcas de cortes.

Los equipos de carpintería de origen industrial, deberán tener la aprobación de la Marca e Calidad, la autorización de uso del M.O.P.U. o Documento de Idoneidad Técnica expedido por el I.E.T.C.C.

Las dimensiones y secciones de todos sus elementos (cercos, hojas, maineles, junquillos, etc.) serán las fijadas en el correspondiente plano del proyecto.

**V. 02.09.02.- Cercos.**

Los cercos de los marcos interiores serán de primera calidad con una escuadría mínima de 7x5 cm.

**V. 02.10.- CARPINTERIA METALICA.**

**V. 02.10.01.- Puertas.**

Serán a base de acero, acero inoxidable o aleaciones ligeras (aluminio).

Los perfiles empleados en la confección de ventanas y puertas metálicas, serán especiales de doble junta y cumplirán todas las prescripciones legales. No se admitirán rebabas ni curvaturas, rechazándose los elementos que adolezcan de algún defecto de fabricación. Deberán poseer Certificado de Origen Industrial o Documentos de Idoneidad Técnica.

**V. 02.11.- PINTURAS.**

**V. 02.11.01.- Pintura al temple.**

Estará compuesta por una cola disuelta en agua y un pigmento mineral finamente disperso, con la adición de un antifermo tipo formol para evitar la putrefacción de la cola. Los pigmentos a utilizar podrán ser:

- Blanco de cinc que cumplir con la Norma UNE 48041.
- Litopon que cumplir la Norma UNE 48040.
- Bióxido de Titanio, tipo anatasa según la Norma UNE 48044.

También podrá emplearse mezclas de estos pigmentos con carbonato cálcico y sulfato básico. Estos dos últimos productos considerados como cargas no podrán entrar en una proporción mayor del veinticinco por ciento del peso del pigmento.

**V. 02.11.02.- Pintura Plástica**

Está compuesta por un vehículo formado por barniz alquídico y los pigmentos están constituidos de bióxido de titanio y colores resistentes.

**V. 02.12.- COLORES, ACEITES, BARNICES, ETC.**

Todas las sustancias de uso general en la pintura deberán ser de excelente calidad. Los colores reunirán las condiciones siguientes:

- Facilidad de extenderse y cubrir perfectamente las superficies.
- Fijeza en su tinta.
- Facultad de incorporarse al aceite, color, etc.
- Serán inalterables a la acción de los aceites o de otros colores.
- Insolubilidad en el agua.

Los aceites y barnices reunirán a su vez las siguientes condiciones:

- Serán inalterables por la acción del aire.
- conservarán la fijeza de los colores.
- Transparencia y color perfectos.

Los colores estarán bien molidos y serán mezclados con el aceite, bien purificados y sin posos. Su color será amarillo claro, no admitiéndose el que, al usarlo, deje manchas o ráfagas que indiquen la presencia de sustancias extrañas.

**V. 02.13.- FONTANERIA.**

**V. 02.13.01.- Tubería de hierro galvanizado.**

La designación de pesos, espesores de pared, tolerancias etc., se ajustarán a las correspondientes normas DIN.

Los manguitos de unión serán de hierro maleable galvanizado con junta esmerilada.

**V. 02.14.02.- Tubería de cobre.**

La red de distribución de gas butano se realizará en tubería de cobre, sometiendo a la citada tubería a la presión de prueba exigida por la empresa Gas Butano, operación que se efectuará una vez acabado el montaje.

Las designaciones, pesos, espesores de pared y tolerancias, se ajustarán a las normas correspondientes de la citada empresa.



Las válvulas a las que se someterá a una presión de prueba superior en un cincuenta por ciento a la presión de trabajo serán de marca aceptada por la empresa Gas Butano y con las características que ésta le indique.

#### **V. 02.14.- SANEAMIENTO.**

##### **V. 02.14.01.- Saneamiento horizontal.**

El saneamiento horizontal se realizará a base de tubería de cemento centrifugado o vibrado de espesor uniforme y superficie interior lisa con junta de goma en caso de ir enterrada, o bien mediante tubería de fibrocemento sanitaria o de presión de PVC en caso de ir vista.

En todos los casos se exigirá el Documento de Idoneidad Técnica. El diámetro mínimo a emplear será de 15 cm.

Los cambios de sección y alineación se realizarán mediante las arquetas correspondientes.

##### **V. 02.14.02.- Bajantes.**

Las bajantes tanto de aguas Pluviales como fecales serán de fibrocemento o material plástico (PVC) que dispongan de autorización de uso. No se admitirán bajantes de diámetro inferior a 90 mm. en pluviales y de 110 mm. en fecales.

Todas las uniones entre tubos y piezas especiales se realizarán mediante juntas estancas tipo Gibault, junta teórica u otras autorizadas.

#### **V. 02.15.- INSTALACIONES ELECTRICAS.**

##### **V. 02.15.01.- Normas.**

Todos los materiales que se empleen en la instalación eléctrica, tanto de A.T. como de B.T. deberán cumplir las prescripciones técnicas que dictan las normas internacionales C.B.I., los reglamentos para instalaciones eléctricas actualmente en vigor, así como las normas técnico-prácticas de la Compañía Suministradora de Energía.

##### **V. 02.16.02.- Conductores de baja tensión.**

Los conductores serán de cobre de nudo recocido normalmente con formación de hilo único hasta seis milímetros cuadrados.

La cubierta será de policloruro de vinilo (PVC) tratada convenientemente de forma que asegure mejor resistencia al frío, a la laceración, a la abrasión, respecto al PVC normal.

La acción sucesiva del sol y de la humedad no deben provocar la más mínima alteración de la cubierta. El relleno que sirve para dar forma al cable aplicado por extrusión sobre las almas del cableado debe ser de material adecuado de manera que pueda ser fácilmente separado para la confección de los empalmes y terminales.

Los cables denominados de "instalación" normalmente alojado en tubería protectora, serán de cobre con aislamiento de PVC. La tensión de servicio ser de 1000 V y la tensión de ensayo de 2.000 V.

La sección mínima que se utilizará en los cables destinados a circuitos de alumbrado será de 15. mm2 y en los de fuerza será de 2.5 mm2.

##### **V. 02.15.03.- Aparatos de alumbrado interior.**

Las luminarias se construirán con chasis de chapa de acero de calidad, con espesor o nervaduras suficientes para alcanzar tal rigidez.

Los enchufes con toma de tierra tendrán esta toma dispuesta de forma que sea la primera en establecerse y la última en desaparecer, y serán irreversibles, sin posibilidad de error en la conexión.

#### **V. 03.- CONDICIONES PARA LA EJECUCION DE LAS UNIDADES DE OBRA Y SU EJECUCION**

##### **V. 03.01.- MOVIMIENTOS DE TIERRAS.**

##### **V. 03.01.01.- Explanación y préstamos,.**

###### **a.- Definición**

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar, evacuar, rellenar y nivelar el terreno, así como las zonas de préstamos, que puedan necesitarse y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

###### **b.- Ejecución de las obras.**



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:

FECHA: 04/03/2019  
00465

5992/185

VISADO

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se indicarán las obras de excavación, ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información contenida en los planos.

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones, que no se hubiera extraído en el desbroce, se aceptará para su utilización posterior en protección de superficies erosionables. En cualquier caso, la tierra vegetal, extraída, se mantendrá separada del resto de los productos excavados.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación, excepción hecha de la tierra vegetal, se podrán utilizar en la formación de rellenos y demás usos fijados en este pliego y se transportarán directamente a las zonas previstas dentro del solar, o vertedero si no tuvieran aplicación dentro de la obra.

En cualquier caso, no se desechará ningún material excavado sin previa autorización.

Durante las diversas etapas de la construcción de la explanación, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje.

El material excavado no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga de los rellenos contiguos.

#### **c.- Medición y abono.**

La excavación de la explanación se abonará por metros cúbicos, realmente excavados medidos por diferencia entre los datos iniciales tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos y los datos finales, tomados inmediatamente después de concluidos. La medición se hará sobre los perfiles teóricos.

### **V. 03.01.02.- Excavación en zanjas y pozos.**

#### **a.- Definición.**

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir emplazamiento adecuado para las obras de fábrica y estructuras, y sus cimentaciones comprenden zanjas de drenaje u otras análogas. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, nivelación y evacuación del terreno y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito, vertedero o lugar de empleo.

#### **b.- Ejecución de las obras.**

El contratista de las obras notificará con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación a fin de que se puedan efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación no se modificará ni renovará sin autorización.

La excavación continuará hasta llegar a la profundidad en que aparezca el firme y obtenerse una superficie limpia y firme, a nivel o escalonada, según se ordene. No obstante, la Dirección Facultativa podrá modificar la profundidad, si a la vista de las condiciones del terreno lo estimara necesario a fin de conseguir una cimentación satisfactoria.

#### **c.- Preparación de cimentaciones.**

La excavación de cimientos se profundizará hasta el límite indicado en el proyecto.

Las corrientes o aguas pluviales o subterráneas que pudieran presentarse, se cegarán o desviarán en la forma y empleando los medios convenientes.

Antes de proceder al vertido del hormigón y la colocación de las armaduras de cimentación se dispondrá de una capa de hormigón pobre con un mínimo de cinco cm. de espesor debidamente nivelada.

El importe de esta capa de hormigón se facturará independientemente del resto de los hormigones empleados en cimentación.

#### **d.- Medición y abono.**

La excavación en zanjas o pozos, se abonará por metros cúbicos realmente excavados medidos por diferencia entre los datos iniciales, tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos y los datos finales, tomados inmediatamente después de finalizar los mismos. Se ajustarán a medidas de proyecto, no se certificarán los excesos no ordenados por la D.O.

### **V. 03.01.03.- Relleno y apisonado de zanjas y pozos**

#### **a.- Definición.**

Consiste en la extensión o compactación de materiales terrosos, procedentes de excavaciones anteriores o préstamos, para relleno de zanjas y pozos.

#### **b.- Extensión y compactación.**

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme, y sensiblemente horizontales. El espesor de estas tongadas será el adecuado a los medios disponibles para



GRADUADOS EN INGENIERÍA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:

FECHA: 04/03/2019  
00465

093/185

VISADO

que se obtenga en todo el mismo grado de compactación exigido. En cualquier caso su espesor no sobrepasará los 25 cm.

La superficie de las tongadas será horizontal o convexa con pendiente transversal máxima del dos por ciento. Una vez extendida la tongada se procederá a la humectación si se estima necesario.

El contenido óptimo de humedad se determinará en obra a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas procediendo incluso a la desecación por oreo o por adición de mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas (por ej. cal viva).

Conseguida la humectación más conveniente, posteriormente se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su composición. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas, se distribuirá de forma que se concentren rodadas en superficie.

#### **b.- Medición y abono.**

Las distintas zonas de los rellenos se abonarán por metros cúbicos realmente ejecutados, medidos por diferencia entre los datos iniciales tomados inmediatamente antes de iniciarse los trabajos y los datos finales, tomados inmediatamente después de compactar el terreno, siempre según perfiles teóricos de proyecto o instrucciones de la D.O.

### **V. 03.02.- HORMIGONES.**

#### **V. 03.02.01.- Dosificaciones de hormigones.**

Corresponde al contratista efectuar el estudio granulométrico de los áridos, dosificación de agua y consistencia del hormigón, de acuerdo con los medios y puesta en obra que emplee en cada caso y siempre cumpliendo lo prescrito en la EHE.

#### **V. 03.02.02.- Fabricación de hormigones.**

En la confección y puesta en obra de los hormigones se cumplirán las prescripciones generales de la Instrucción para el Proyecto y Ejecución de Obras de Hormigón en Masa y Armado, decreto 1039/91 de 28 de junio.

Los áridos, el agua y el cemento deberán dosificarse automáticamente en peso. Las instalaciones de dosificación, lo mismo que todas las demás para la fabricación y puesta en obra del hormigón habrán de someterse a lo indicado.

Las tolerancias admisibles en la dosificación serán del dos por ciento para el agua y el cemento, cinco por ciento para los distintos tamaños de áridos y dos por ciento para el árido total. En la consistencia del hormigón se admitirá una tolerancia de veinte milímetros medida con el cono de Abrams.

La instalación de hormigonado será capaz de realizar una mezcla regular e íntima de los componentes, proporcionando un hormigón de color y consistencia uniforme.

En la hormigonera deberá colocarse una placa, en la que se haga constar la capacidad y la velocidad en revoluciones por minuto (r.p.m.) recomendadas por el fabricante, las cuales nunca deberán sobrepasarse.

Antes de introducir el cemento y los áridos en el mezclador, éste se habrá cargado de una parte de la cantidad de agua requerida por la masa completándose la dosificación de este elemento en un periodo de tiempo que no deberá ser inferior a cinco segundos ni superior a la tercera parte del tiempo de mezclado, contados a partir del momento en que el cemento y los áridos se han introducido en el mezclador.

Antes de volver a cargar de nuevo la hormigonera se vaciará totalmente su contenido.

No se permitirá volver a amasar en ningún caso hormigones que hayan fraguado parcialmente aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, áridos y agua.

#### **V. 03.02.03.- Mezcla en obra.**

La ejecución de la mezcla en obra se hará de la misma forma que la señalada para la mezcla en central.

#### **V. 03.02.04.- Transporte de hormigón.**

El transporte desde la hormigonera se realizará tan rápidamente como sea posible.

En ningún caso se tolerará la colocación en obra de hormigones que acusen un principio de fraguado o presenten cualquier otra alteración.



GRADUADOS EN INGENIERÍA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:

00465

094/185

VISADO

Al cargar los elementos de transporte no debe formarse con las masas montones cónicos, que favorezcan la segregación.

Cuando la fabricación de la mezcla se haya realizado en una insolación central, su transporte a otra deberá realizarse empleando camiones provistos de agitadores.

#### **V. 03.02.05.- Puesta en obra del hormigón.**

Como norma general no deberá transcurrir más de cuarenta y cinco minutos entre la fabricación del hormigón, su puesta en obra y su compactación.

No se permitirá el vertido libre desde alturas superiores a un metro, salvo en pilares donde se tomarán las máximas precauciones, quedando prohibido el arrojarlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillo, o hacerlo avanzar más de medio metro en los encofrados.

Al verter el hormigón, se removerá enérgica y eficazmente para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente los sitios en que se reúne gran cantidad de acero, y procurando que se mantengan los recubrimientos y la separación entre las armaduras. En losas, el extendido del hormigón se ejecutará de modo que el avance se realice en todo su espesor.

En vigas, el hormigonado se hará avanzando desde los extremos, llenándolas en toda su altura y procurando que el frente vaya recogido, para que no se produzcan segregaciones y la lechada escurra a lo largo del encofrado.

#### **V. 03.02.06.- Compactación del hormigón.**

La compactación de hormigones deberá realizarse preferentemente por vibración admitiéndose, el picado mediante barra en obras de menor importancia. Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones.

Si se emplean vibradores de superficie, se aplicarán moviéndolos ligeramente, de modo que la superficie del hormigón quede totalmente húmeda.

Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse longitudinalmente en la tongada subyacente, y retirarse también longitudinalmente sin desplazarlos transversalmente mientras estén sumergidos en el hormigón. La aguja se introducirá y retirará lentamente y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no supere los diez cm. por segundo con cuidado de que la aguja no toque las armaduras.

La distancia entre los puntos sucesivos de inmersión no será superior a setenta y cinco cm. y será la adecuada para producir en toda la superficie de la masa vibradora una humectación brillante, siendo preferible vibrar en pocos puntos prolongadamente. No se introducirá el vibrador a menos de diez cm. de la pared de encofrado.

#### **V. 03.02.07.- Curado de hormigón.**

Durante el primer periodo de endurecimiento se someterá al hormigón a un proceso de curado según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas del lugar.

En cualquier caso deberá mantenerse la humedad del hormigón y evitarse todas las causas tanto externas, como sobrecarga o vibraciones, que puedan provocar la figuración del elemento hormigonado. Una vez humedecido el hormigón se mantendrán húmedas sus superficies, mediante arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos logos durante el tiempo necesario, teniendo especial cuidado en tiempo seco y caluroso.

El curado por riego podrá sustituirse por la impermeabilización de la superficie, mediante recubrimientos plásticos u otros tratamientos especiales, siempre que tales métodos ofrezcan las garantías necesarias para evitar la falta de agua libre en el hormigón durante el primer periodo de endurecimiento.

#### **V. 03.02.08.- Juntas en el hormigonado.**

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción o dilatación, debiendo cumplir lo especificado en los planos.

Se cuidará que las juntas creadas por las interrupciones en el hormigonado, queden normales a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión o donde sus efectos sean menos perjudiciales.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán juntas abiertas durante algún tiempo para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. El ancho de tales juntas deberán ser el necesario para que en su día puedan hormigonarse correctamente.

Al reanudar los trabajos se limpiará la junta de toda suciedad, lechada o árido que haya quedado suelto, y se humedecerá su superficie sin exceso de agua, aplicando en toda su superficie lechada de cemento antes de verter el nuevo hormigón.

Se procurará alejar las juntas de hormigonado de las zonas en que la armadura está sometida a fuertes tracciones.



GRADUADOS EN INGENIERÍA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:

FECHA: 04/03/2019  
00465

095/185

VISADO

#### **V. 03.02.09.- Terminación de los paramentos vistos.**

Si no se prescribe otra cosa, la máxima flecha o irregularidad que pueden presentar los paramentos planos, medida respecto a una regla de dos metros de longitud aplicada en cualquier dirección será la siguiente:

- Superficies vistas, seis milímetros.
- Superficies ocultas, veinticinco milímetros.

#### **V. 03.02.10.- Limitaciones de ejecución.**

El hormigonado se suspenderá, como norma general, en caso de lluvias adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada de agua a las masas del hormigón fresco o lavado de superficies. Si esto llegara a ocurrir, se habrá de picar la superficie lavada, regarla y continuar el hormigonado después de aplicar lechada de cemento.

Igualmente se suspenderá, cuando se prevea que las temperaturas a lo largo del día puedan descender por debajo de los cero grados. Como norma general no se procederá a hormigonar cuando la temperatura a las nueve de la mañana sea inferior a los cuatro grados centígrados.

Con el fin de controlar dichas circunstancias, se habilitará en obra un termómetro de máximas y mínimas situado en zona visible y adecuada.

#### **V. 03.02.11.- Medición y abono.**

El hormigón se medirá y abonará por metro cúbico teórico vertido en obra, midiendo entre caras interiores de encofrado de superficies vistas que se habrá realizado conforme a planos. En las obras de cimentación que no necesiten encofrado, se medirá entre caras de terreno teóricamente excavado, es decir con arreglo a las medidas que figuren en planos, salvo circunstancias especiales y que cuenten con la aprobación facultativa. En el caso de que en el Cuadro de precios la unidad de hormigón se exprese por metro cuadrado como es el caso de soleras, forjados, etc., se medirá de esta forma por metro cuadrado realmente ejecutado, incluyéndose, en las mediciones todas las desigualdades y aumentos de espesor debidos a las diferencias de la capa inferior. Si en el cuadro de precios se indicara que está incluido el encofrado, acero, etc., siempre se considerará la misma medición del hormigón por metro cúbico o por metro cuadrado. En el precio van incluidos siempre los servicios y costos de curado del hormigón.

### **V. 03.03.- MORTEROS**

#### **V. 03.03.01.- Dosificación de morteros.**

Se fabricarán los tipos de morteros especificados en las unidades de obra, indicándose cual ha de emplearse en cada caso para la ejecución de las distintas unidades de obra.

#### **V. 03.03.02.- Fabricación de morteros.**

Los morteros se fabricarán en seco, continuándose el batido después de verter el agua en la forma y cantidad fijada hasta obtener una pasta homogénea, de color y consistencia uniforme sin palomillas ni grumos.

#### **V. 03.03.03.- Medición y abono.**

El mortero suele ser una unidad auxiliar y por tanto, su medición va incluida en las unidades a las que sirve: fábrica de ladrillos, enfoscados, pavimentos, etc. En algún caso excepcional se medirá y abonará por metro cúbico obteniéndose, su precio del cuadro de precios si lo hay u obteniendo un nuevo precio contradictorio.

### **V. 03.04.- ENCOFRADOS.**

#### **V. 03.04.01.- Construcción y montaje.**

Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados, deberán poseer la resistencia y la rigidez necesarias para que con la marcha prevista de hormigonado y especialmente bajo los efectos dinámicos producidos por el sistema de compactación exigido o adoptado, no se originen esfuerzos anormales 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 los cinco milímetros.

Los enlaces de los distintos elementos o planos de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje se verifique con facilidad.

Los encofrados de los elementos rectos o planos en posición horizontal para soportar la carga del elemento a moldear de más de seis metros de luz libre se dispondrán con la contraflecha necesaria para que, una vez desencofrado y cargado el elemento, éste conserve una ligera cavidad en el intradós.



GRADUADOS EN INGENIERÍA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:

FECHA:

04/03/2019

00465

096/185

VISADO

Los moldes ya usados y que vayan a servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificadas y limpiadas.

Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado, a fin de evitar la absorción del agua contenida en el hormigón y se limpiarán especialmente los fondos dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor.

Las entre las distintas tablas deberán permitir el entumecimiento de las mismas por la humedad del riego y del hormigón, sin que, sin embargo, dejen escapar la pasta durante el hormigonado, para lo cual se deberá realizar un sellado adecuado.

#### **V. 03.04.02.- Apeos y cimbras.**

Las cimbras y apeos 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 (operarios, maquinaria, viento, etc.).

Las cimbras y apeos tendrán la resistencia y disposición necesaria para que, en ningún momento, los movimientos locales, sumados en su caso a los del encofrado sobrepasen los cinco milímetros, ni los de conjunto la milésima de la luz.

#### **V. 03.04.03.- Desencofrado y descimbrado del hormigón.**

El desencofrado de costeros verticales de elementos de poco canto podrán efectuarse a un día de hormigonado la pieza, a menos que durante dicho intervalo se hayan producido bajas temperaturas u otras causas capaces de alterar el proceso normal de endurecimiento del hormigón. Los costeros verticales de elementos de gran canto no deberán retirarse antes de los dos días con las mismas salvedades apuntadas anteriormente a menos que se emplee curado a vapor.

El descimbrado podrá realizarse cuando, a la vista de las circunstancias de temperatura y del resultado de las pruebas de resistencia, el elemento de construcción sustentado haya adquirido el doble de la resistencia necesaria para soportar los esfuerzos que aparezcan al descimbrar. El descimbrado se hará de modo suave y uniforme, recomendándose el empleo de cuñas, gatos, cajas de arena y otros dispositivos, cuando el elemento a descimbrar sea de cierta importancia. Se realizará de tal forma que el elemento de hormigón vaya recibiendo la carga de una manera progresiva y nunca de forma brusca, eliminando primero, por ejemplo en el caso de losas y forjados, los puntales del centro de la viga, después los de los extremos, las carreras de puntales junto a las vigas de los forjados y finalmente las carreras centrales.

#### **V. 03.04.04.- Medición y abono.**

Los encofrados se medirán siempre por metro cuadrado de superficie en contacto con el hormigón, no siendo de abono las sobras o excesos de encofrado, así como los elementos auxiliares de sujeción o apeos necesarios para mantener el encofrado en una posición correcta y segura contra esfuerzos de viento, etc. En este precio se incluyen, además, los desencofrantes y las operaciones de desencofrado, limpieza y retirada del material. En el caso de que en el cuadro de precios esté incluido el encofrado en la unidad de hormigón, se entiende que tanto el encofrado como los elementos auxiliares y el desencofrado van incluidos en la medición del hormigón.

#### **V. 03.05.- ARMADURAS**

##### **V. 03.05.01.- Colocación recubrimiento y empalme de armaduras**

Todas estas operaciones se efectuarán de acuerdo con los artículos doce, trece, y cuarenta de la Instrucción para el Proyecto y Ejecución de obras de Hormigón en Masa aprobado por el decreto de la Presidencia del Gobierno 1039/1991 de 28 de junio.

##### **V. 03.05.02.- Medición y abono.**

De las armaduras de acero empleadas en el hormigón armado, se abonarán los kilogramos realmente empleados, deducidos de los planos de ejecución, por medición de su longitud, añadiendo la longitud de los solapes de empalme y aplicando los pesos unitarios correspondientes a los distintos diámetros empleados.

En ningún caso se abonará por solapes un peso mayor del cinco por ciento del peso del redondo resultante de la medición efectuada en el plano sin solapes.

Además de estas normas de carácter general se tendrán en cuenta las siguientes:

El precio comprenderá la adquisición, los transportes de cualquier clase hasta el punto de empleo, el pesaje, la limpieza de armaduras, si es necesario, el doblado de las mismas, el izado, colocación y sustentación en obra, incluido el alambre para ataduras y los separadores, la pérdida de recortes y todas cuantas operaciones y medios auxiliares sean necesarios.

Cuando en el cuadro de precios de las distintas unidades de hormigón esté incluido el valor del acero de las armaduras, no procederá la medición por separado del mismo.



GRADUADOS EN INGENIERÍA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:

FECHA: 04/03/2019  
00465

997/185

VISADO

### **V. 03.06.- ALBAÑILERIA.**

#### **V. 03.06.01.-Fábrica de ladrillo.**

Los ladrillos se colocarán según los aparejos reseñados en el proyecto. Antes de colocarlos se mojarán en agua.

El humedecimiento deberá ser hecho inmediatamente antes de su empleo, debiendo estar sumergidos en agua diez minutos al menos. Salvo especificaciones en contrario, el tendel debe tener un espesor de diez centímetros.

Todas las hiladas deben quedar perfectamente horizontales y con la cara buena perfectamente plana, vertical y a paño con los demás elementos con los que deba coincidir. Para ello se hará uso de las miras necesarias, colocando la cuerda en las divisiones o marcas hechas en las miras.

Salvo indicación en contra, se empleará morteros M-40 y en casos especiales M-80.

Al interrumpir el trabajo, se quedará el muro en adaraja para trabar al día siguiente la nueva fábrica con la anterior. Al reanudar el trabajo se regará fábrica antigua limpiándola de polvo y repicando el mortero.

Las unidades en ángulo se harán de manera que pase medio ladrillo de un muro antiguo, alternándose las hiladas.

La medición se hará por metros cuadrados, según se expresa en el cuadro de precios. Se medirán las unidades realmente ejecutadas descontándose los huecos.

#### **V. 03.06.02.- Tabicón de ladrillo hueco doble.**

Para la construcción de tabiques, se emplearán tabicones huecos colocándolos de canto, con sus lados mayores horizontales formando los paramentos del tabique. Se mojarán inmediatamente antes de su uso. Se tomarán con mortero de cemento. Su construcción se hará con auxilio de miras y cuerdas y se rellenarán las hiladas perfectamente horizontales. Cuando en el tabique haya huecos, se colocarán previamente los cercos que quedarán perfectamente aplomados y nivelados.

Su medición se hará por metro cuadrado de tabique realmente ejecutado, descontando huecos.

#### **V. 03.06.03.- Cítaras de ladrillo perforado ordinario y hueco doble.**

Se tomarán con mortero de cemento y con condiciones de medición y ejecución análogas a las descritas en el párrafo V.03.06.02 para el tabicón.

#### **V. 03.06.04.- Cítaras de ladrillo perforado a cara vista.**

Se tomarán con mortero de cemento que si así lo indica la descripción del precio en las mediciones correspondiente podrá ser coloreado o con base de cemento blanco. Se permitirá el empleo de plastificantes que permitan un trabajo más cómodo.

Las juntas entre hiladas estarán perfectamente horizontales y las de separación vertical irán en coincidencia con las hiladas superiores de forma alternada. Todas las juntas tendrán una abertura máxima de 12 mm. y quedarán rehundidas 8 mm. Respecto al paramento exterior de la fábrica.

Se rechazará la fábrica que presente desviaciones superiores a 2 mm. en la horizontalidad de las hiladas medidas con regla de un metro de largo. Para el espesor de la capa de mortero tanto en llagas como tendeles se admite también una diferencia máxima de +/- 1mm. Para la desviación en verticalidad de los ladrillos se establece el mismo criterio que para la horizontalidad.

La cara interior de la fábrica se revestirá con una capa de mortero con aditivo hidrófugo.

La colocación de los ladrillos se realizará tomándolos de los distintos paquetes de manera que se produzca una homogeneización de colorido.

Una vez terminada y seca la fábrica se limpiará mediante el empleo de cepillos de brezo y limpiadores ácidos adecuados.

La medición se llevará a cabo sin deducción de los huecos de puertas y ventanas como compensación por la formación de mochetas, dinteles y solaretes, salvo cuando sean de una superficie considerable y así venga indicada su deducción en las mediciones del proyecto. En el precio irá incluido todos los elementos auxiliares necesarios, andamiajes, ayudas, etc.

#### **V. 03.06.05.- Tabiques de ladrillo hueco sencillo.**

Se tomarán con mortero de cemento o yeso negro y condiciones de ejecución y medición análogas a las descritas en el párrafo V.03.06.02.

#### **V. 03.06.06.- Guarnecido y maestrado de yeso negro.**

Para ejecutar los guarnecidos se construirán unas maestras de yeso previamente, que servirán de guía al resto del revestimiento. Para ello se colocarán reglas metálicas bien rectas, espaciadas a un metro aproximadamente sujetándolas con dos puntos de yeso en ambos extremos.



GRADUADOS EN INGENIERÍA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:

FECHA: 04/03/2019  
00465

1998/195

VISADO

Las reglas deben estar perfectamente aplomadas guardando una distancia de 1,5 cm. aproximadamente del paramento a revestir. Las caras interiores de las reglas estarán situadas en un mismo plano, para lo cual se tenderá una cuerda por los puntos superiores e inferiores de yeso, debiendo quedar aplomados en sus extremos. Una vez fijadas las reglas se regará el paramento y se echará el yeso entre cada regla y el paramento, procurando que quede bien relleno el hueco. Cuando las maestras así obtenidas estén suficientemente endurecidas, se procederá a la carga del yeso en el paramento. Para ello, se irán lanzando pelladas de yeso al pasando una regla bien recta sobre las maestras quedando enrasado el guarnecido con las maestras.

La masa de yeso habrá que hacerla en cantidades pequeñas para ser usadas inmediatamente y evitar su aplicación cuando esté muerto o "amerado". Se prohíbe tajantemente la preparación del yeso en grandes artesas con gran cantidad de agua para que endurezca según se vaya empleando.

Si el guarnecido va a recibir un enlucido posterior, quedará con su superficie rugosa a fin de facilitar la adherencia del enlucido. En todas las esquinas se colocarán guardavivos preferentemente metálicos de dos metros de altura. Su colocación se hará por medio de una regla debidamente aplomada que servirá, al mismo tiempo, para hacer la maestra de la esquina.

La superficie del yeso, una vez seca, debe quedar con la suficiente dureza para que dando un fuerte golpe con los nudillos de las manos o elemento análogo, no quede sobre la superficie ninguna huella del impacto.

En todos los encuentros de paramentos de diferente material, en los encuentros de muros de distinto aparejo, así como sobre los dinteles de puertas y esquinas inferiores de ventanas, se colocarán mallas de refuerzo a base de poliéster reforzado con fibra de vidrio.

La medición se hará por metro cuadrado de guarnecido realmente ejecutado, deduciéndose, huecos, incluyéndose, en el precio todos los medios auxiliares, andamios, banquetas, etc. empleados para su construcción. En el precio se incluirán los guardavivos de las esquinas, las mallas de poliéster de refuerzo y su colocación así como la limpieza final de todos los residuos.

#### **V. 03.06.07.- Enlucido de yeso blanco**

Para enlucidos se usarán únicamente yesos blancos de primera calidad. Inmediatamente de amasado se extenderá sobre el guarnecido de yeso hecho previamente, extendiéndolo, con la llana y apretando fuertemente hasta que la superficie quede completamente lisa y fina. El espesor del enlucido será de dos a tres milímetros. Es fundamental que la mano de yeso se aplique inmediatamente después de amasado para evitar que el yeso esté muerto o "amerado".

Su medición y abono será por metros cuadrados de superficie realmente ejecutada, deduciéndose huecos. Si en el cuadro de precios figura el guarnecido y el enlucido en la misma unidad, la medición y abono correspondiente comprenderá todas las operaciones y medios auxiliares necesarios para dejar bien terminado y rematado tanto el guarnecido como el enlucido, con todos los requisitos prescritos en este Pliego.

No se admitirán guarnecidos o enlucidos de yeso que presenten diferencias de +/- 2 mm. medidos en regla de 2 metros de largo. Asimismo se rechazarán las aplicaciones de yeso que no presenten la dureza suficiente, entendiéndose por tal aquella que al dar un fuerte golpe con los nudillos de las manos no se deforme y no quede marca del mismo.

#### **V. 03.06.08.- Enfoscados de cemento**

Los enfoscados de cemento se harán con mortero de 350 kg. de cemento por metro cúbico de pasta en paramentos exteriores y de 400 kg. de cemento por metro cúbico de pasta en paramentos interiores, empleándose arena de río o de barranco, lavada para su confección y exenta de sales.

Antes de extender el mortero se preparará mediante maestras el paramento sobre el cual haya de aplicarse, con el mismo criterio establecido para el guarnecido de yeso.

En todos los casos se limpiará bien de polvo los paramentos y se lavarán, debiendo estar húmeda la superficie de la fábrica antes de extender el mortero. La fábrica debe estar en su interior perfectamente seca. Las superficies de hormigón se picarán, regándolas antes de proceder al enfoscado.

Preparada así la superficie, se aplicará con fuerza el mortero sobre el paramento por medio de la llana hasta completar el grosor necesario y se pasará una regla entre las maestras para dejar la superficie bien plana.

La superficie de los enfoscados debe quedar áspera para facilitar la adherencia del revoco que se eche sobre ellos. En el caso de que la superficie deba quedar fratasada se dará una segunda capa de mortero fino que se alisará con la talocha.

Si las condiciones de temperatura y humedad lo requieren a juicio de la Dirección Facultativa, se humedecerá diariamente los enfoscados, bien durante la ejecución o después de terminada, para que el



GRADUADOS EN INGENIERÍA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:

FECHA: 04/03/2019  
00465

1999/115

VISADO

fraguado se realice en buenas condiciones y no se cuartee .Condición necesaria para ello es evitar el empleo de arenas muy finas.

El criterio de aceptación o rechazo será el mismo que para los guarnecidos y enlucidos de yeso.

Su medición y abono será por metros cuadrados de superficie realmente ejecutada ,descontándose los huecos.

#### **V. 03.06.09.- Formación de peldaños.**

Se construirán con ladrillo hueco sencillo o piezas especiales prefabricadas para el fin, tomando con mortero de cemento.

#### **V. 03.07.- SOLADOS Y ALICATADOS.**

##### **V. 03.07.01.- Solados.**

Las baldosas, bien saturadas de agua, a cuyo efecto deberán tenerse sumergidas en agua una hora antes de su colocación se asentarán sobre una capa de mortero de 400 kg/m3 confeccionado con arena, vertido sobre otra capa de arena bien igualada y apisonada, cuidando que el material de agarre forme una superficie continua de asiento y recibido del solado y que las baldosas queden con sus lados a tope.

Cuando las baldosa sean de gres o cerámica mica se podrán sustituir el mortero de cemento por mezcla de pegamentos adecuados que tengan el certificado de idoneidad.

Terminada la colocación de las baldosas se las enlechará con lechada de cemento Portland, pigmentada con el color de terrazo, hasta que se llenen perfectamente las juntas.

El acabado pulido del solado se harán con máquina de disco horizontal cuando el mortero de soporte esté perfectamente seco y endurecido, no pisándose durante 48 horas como mínimo.

En caso de especificarse abrillantado,este se realizará mediante medios mecánicos y abrillantadores idóneos.

El solado debe formar una superficie totalmente plana y horizontal con perfecta alineación de sus juntas en todas las direcciones. Colocando una regla de dos metros de longitud sobre el solado, en cualquier dirección, no deberán aparecer huecos mayores de 2 mm.

Se impedirá el tránsito por los solados hasta transcurridos cuatro días como mínimo, y en caso de ser, éste indispensable, se tomarán las medidas precisas para que no se perjudique al solado.

Los pavimentos se medirán y abonarán por metro cuadrado de superficie de solado realmente ejecutada, deduciéndose huecos.

Los rodapiés y los peldaños de escalera se medirán y abonarán por metro lineal. El precio comprende todos los materiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios para terminar completamente cada unidad de obra con arreglo a las prescripciones de este Pliego.

##### **V. 03.07.02.- Alicatados de azulejos.**

Los azulejos que se empleen en el chapado de cada paramento, entonarán perfectamente dentro de su color para evitar contrastes, salvo que expresamente se ordene lo contrario por la Dirección Facultativa.

El chapado estará compuesto por piezas lisas y las correspondientes y necesarias especiales y de canto romo, y se asentarán de modo que la superficie quede tersa y unida, sin alabeo ni deformación a junta seguida, formando las juntas seguidas en todos los sentidos sin quebrantos ni desplomes.

Los azulejos sumergidos en agua doce horas antes de su empleo se colocarán con pegamento adecuado sobre enfoscado, o con mortero de cemento a "plastón" no admitiéndose, el yeso como material de agarre.

Todas las juntas se llenarán con cemento blanco pigmentado en su color, deberán estar terminadas cuidadosamente y finalmente se limpiará la superficie del azulejo.

Se rechazarán los alicatados que presenten diferencias de alineación de +/- 2 mm. medidos en regla de 2 metros de longitud.

La medición se hará por metro cuadrado realmente hecho ,descontándose huecos y midiéndose jambas y mochetas

#### **V. 03.08.- CARPINTERIA DE TALLER**

La carpintería de taller se realizará en todo conforme a lo que aparece en los planos del Proyecto.

Todas las maderas estarán perfectamente rectas, cepilladas y lijadas y bien montadas a plano y a escuadra, ajustando perfectamente las superficies vistas.

La carpintería de taller se medirá por metros cuadrados de carpintería, entre lados exteriores de cercos y del suelo al lado superior del cerco en caso de puertas, o bien por unidades fijando en este caso claramente sus dimensiones y características. En ambos casos de medición se incluye el valor de la puerta



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº: 00465  
FECHA: 04/03/2019  
100/185

VISADO

o ventana y el cerco correspondiente más los tapajuntas accesorios y herrajes. La colocación de los cercos se abonará independientemente.

#### **V. 03.09.- CARPINTERIA METALICA.**

Para la contracción y montaje de elementos de carpintería metálica se observarán rigurosamente las indicaciones de los planos de proyecto.

Todas las piezas de carpintería metálica deberán ser montadas necesariamente por la casa fabricante, personal autorizado por la misma o especialistas, siendo el contratista el responsable del perfecto funcionamiento de todas y cada una de las piezas colocadas en obra.

Todos los elementos se harán en locales cerrados y desprovistos de humedad, asentadas las piezas sobre rastreles de madera, procurando que queden bien niveladas y no haya ninguna que sufra alabeo ni torcedura alguna.

La medición se harán por metro cuadrado de carpintería, midiéndose, ésta entre lados exteriores o bien por unidades fijando este caso claramente sus dimensiones y características. En el precio se incluyen los herrajes ,junquillos, sellados, juntas de estanqueidad ,accesorios ,etc. , pero queda exceptuada la vidriería, pintura y colocación de cercos.

#### **V. 03.10.- PINTURA.**

##### **V. 03.10.01.- Condiciones generales de preparación del soporte.**

La superficie que se va a pintar debe estar seca, desengrasada, sin óxido ni polvo, para lo cual se emplearán cepillos, sopletes de arena, ácidos y sílices cuando sean metales.

Los poros, grietas, desconchados, etc., se llenarán con másticos o empastes para dejar lisas y uniformes las superficies. Se harán con un pigmento mineral y aceite de linaza y un cuerpo de relleno para las maderas. En las paredes se empleará escayola amasada con agua de cola, y sobre los metales se utilizarán empastes compuestos de 60-70 por cien de pigmento (albayaide), ocre, óxido de hierro, litopón, etc., y cuerpos de relleno (creta, Caolín, tiza, espato pesado), 30-40 por ciento de barniz copal o ámbar y aceite en maderas.

Los másticos y empastes se emplearán con espátula en forma de masilla, los líquidos con brocha o pincel o con el aerógrafo o pistola de aire comprimido. Los empastes una vez secos, se pasarán con papel de lija en paredes y se alisarán con piedra pómez, agua y fieltro, sobre metales.

##### **V. 03.10.02.- Aplicación de la pintura.**

Las pinturas se podrán dar con pinceles y brocha, con aerógrafo, con pistola (pulverizando con aire comprimido) o con rodillos.

Las brochas y pinceles serán de pelo de diversos animales, siendo los más corrientes el de cerdo o jabalí, marta, tejón y ardilla. Podrán ser redondas o planas, clasificándose por números o por los gramos de pelo que contienen. También podrán ser de nylon.

Los aerógrafos o pistolas constan de un recipiente que contiene la pintura con aire a presión (1-6 atmósferas), el compresor y el pulverizador, con orificio que varía desde 0.2 a 7 mm. formándose un cono de 2 cm. a 1 m de diámetro.

##### **V. 03.10.03.- Medición y abono.**

La pintura se medirá y abonará por metro cuadrado de superficie pintada, efectuándose la medición en la siguiente forma:

- Pintura sobre muros, tabiques, y techos:

Se medirá descontando los huecos. Las molduras se medirán por superficie desarrollada.

- Pintura sobre carpintería:

Se medirá por las dos caras, incluyéndose, los tapajuntas .

- Pintura sobre ventanales metálicos:

Se medirá por las dos caras.

En los precios respectivos está incluido el coste de todos los materiales y operaciones necesarias para obtener la perfecta terminación de las obra. incluso la preparación, lijado, limpieza, plastecido, etc., y todo cuantos medios auxiliares sean precisos.

#### **V. 03.11.- FONTANERIA.**

##### **V. 03.11.01.- Tubería de cobre.**

Toda la tubería se instalará de una forma que presente un aspecto limpio y ordenado. Se usarán accesorios para todos los cambios de dirección y los tendidos de tubería se realizarán de forma paralela o en ángulo recto a los elementos estructurales del edificio.



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:

00465

01/185

VISADO

La tubería será colocada en su sitio sin necesidad de forzarla ni flexarla, irá instalada de forma que se contraiga y dilate libremente sin deterioro para ningún trabajo ni para sí misma.

Las uniones serán de soldadura blanda por capilaridad. Las grapas para colgar la conducción serán de latón espaciadas 40 cm.

### **V. 03.12.- ELECTRICIDAD**

#### **V. 03.12.01.- Normas aplicables.**

La ejecución de las instalaciones se ajustará a lo especificado en los reglamentos vigentes y a las disposiciones complementarias que puedan haber dictado la Dirección Provincial de Industria en el ámbito de su competencia. Asimismo, en la parte de las instalaciones que sea necesario, se seguirán las normas de la Compañía Suministradora de Energía.

Se cuidará en todo momento que los trazados guarden las condiciones de paralelismo, horizontalidad y verticalidad necesarias donde esto sea de aplicación.

Los cruces con tuberías de agua se reducirán al mínimo indispensable y se cuidarán de la forma reglamentaria.

En todos los cambios de sección de tubos y en los sitios donde sea necesario sacar desviaciones o alimentación a algún aparato o punto de luz, se emplearán cajas de derivación.

Las tuberías empotradas podrán fijarse con yeso y las que vayan sobre muros, por medio de grapas o abrazaderas que las separen al menos 5 mm. de aquellos.

#### **V. 03.12.02.- Conductores.**

Los conductores se introducirán con cuidado en las tuberías para evitar dañar su aislamiento.

No se permitirá que los conductores tengan empalmes, en caso de tener que realizarlos se harán en las cajas de derivación y siempre por medio de fichas o conectores.

El color de la envoltura de los conductores activos se diferenciará de la de los conductores neutro y tierra exigiéndose, el color NEGRO para el conductor neutro y el VERDE CLARO para el conductor de protección. Se recomienda que los colores de la envoltura de los conductores activos sean ROJO, BLANCO y AZUL para la diferenciación de cada una de las fases.

La medición se hará por punto de luz o enchufes para cada unidad de éstos, en los que se incluyen los mecanismos y parte proporcional de tubería, cajas, hilo, etc. Las líneas generales se medirán en unidad independiente en metros lineales que comprenden la p.p. de hilo, tubo, cajas, accesorios, etc.

### **V. 04. DISPOSICIONES FINALES**

#### **V. 04.01.- Generalidades**

Para la definición de las características y forma de ejecución de los materiales y partidas de obra no descritos en el presente Pliego, se remitirán las descripciones de los mismos, realizados en los restantes documentos de este proyecto.

## **CAPÍTULO VI. INSTALACIONES AUXILIARES Y PRECAUCIONES A ADOPTAR DURANTE LA CONSTRUCCIÓN.**

#### **VI. 01.- Generalidades.**

La ejecución de las obras figuradas en el presente proyecto, requerirán las siguientes instalaciones auxiliares:

- Caseta de comedor y vestuario de personal, según dispone la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo, cuando las características e importancia de las obras así lo requieran.

- Maderamen, redes y lonas en número suficiente de modo que garanticen la seguridad de los operarios y transeúntes.

- Maquinaria, andamios, herramientas, y todo el material auxiliar para llevar a cabo los trabajos de este tipo.

- Las precauciones a adoptar durante la construcción de la obra serán las previstas en la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo aprobada por O.M de 9 de Marzo de 1971 y se cumplirá en todo momento las indicaciones del Plan de Seguridad y cuanto indica el R.D. 1627/1997 de 24 de octubre

### **CAPÍTULO VII. CONTROL DE LA OBRA.**

#### **VII. 01.- Generalidades.**

Además de los controles establecidos en anteriores apartados y los que en cada momento dictamine la Dirección facultativa de las obras, se realizarán todos los que prescribe la Instrucción EHE para el proyecto y ejecución de obras de hormigón de:

- Resistencia característica 200 kg/cm<sup>2</sup>.
- Consistencia plástica y acero B500 S
- El control de la obra será de nivel NORMAL.

#### **CAPITULO VIII. NORMATIVA OFICIAL.**

En la realización de la obra objeto del presente proyecto de Edificación serán de aplicación las siguientes normas e instrucciones de obligado cumplimiento.

##### **ABASTECIMIENTO DE AGUA Y VERTIDO**

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua . B.O.E. 13.09.63 y 27.09.63
- Normas Básicas para las instalaciones interiores de suministro de agua. Orden del Ministerio de Industria del 9 Dic. 75; B.O.E. 13 Enero 76. Corrección de errores B.O.E. 12 Feb. 76.
- Complementa el apartado 1.5 del título I de las Normas Básicas para las instalaciones interiores de Suministro de agua, en relación con el dimensionamiento de las instalaciones interiores de tubos de cobre. Resolución de la Dirección General de la Energía de 7 Marzo 80.
- Ley Foral de Saneamiento de las aguas residuales de Navarra L.F. 10/88 y el Reglamento que la desarrolla D.F. 82/90
- Condiciones Técnicas de las Redes de Saneamiento B.O.N. 15.03.93

- Código Técnico de la Edificación. CTE-DB-HS. Salubridad.

##### **AISLAMIENTO ACUSTICO**

- Código Técnico de la Edificación. CTE-DB-HR Ruido.

##### **ACCIONES EN LA EDIFICACION**

- Código Técnico de la Edificación. CTE-DB-SE. Seguridad Estructural

##### **APARATOS ELEVADORES**

- Reglamento de aparatos elevadores. R.D. 2.291/85 B.O.E. 11.12.85

##### **CEMENTO**

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de cementos RC-97. Decreto 776/1997, de la Presidencia del Gobierno del 30 de mayo 1997 B.O.E. 13 junio 97

##### **CUBIERTAS.**

- Norma Básica de la Edificación NBE-QB-90 Real Decreto 1.572/90
- Código Técnico de la Edificación. CTE-HS Salubridad

##### **ELECTRICIDAD.**

- Reglamento electrotécnico, de baja tensión. Real Decreto 842/02

##### **ENERGIA**

- Código Técnico de la Edificación CTE-HE de Ahorro de Energía

##### **ESTRUCTURAS DE ACERO**

- Código Técnico de la Edificación CTE-SE- EA de Estructura de Acero en la edificación
- 

##### **ESTRUCTURAS DE FORJADOS**

- Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjado unidireccionales de hormigón estructural (EFHE Real Decreto 642/02). B.O.E. 06.08.02 y Modificación 30.11.02
- Código Técnico de la Edificación. CTE-DB-SE. Seguridad Estructural

##### **ESTRUCTURAS DE HORMIGON.**

- Instrucción para el proyecto y ejecución de obras de hormigón estructural EHE -Real Decreto 266/99 de 13 de enero 99 y 24.06.99.
- Código Técnico de la Edificación. CTE-DB-SE. Seguridad Estructural

##### **ESTRUCTURAS DE LADRILLO Y BLOQUES**



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:  
FECHA: 04/03/2019 00465  
103/185

VISADO

- RL-88 Pliego general de condiciones para su recepción. Orden del 27 de julio del 88
- Orden del 4 de julio de 1990 por el que se aprueba el " Pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de bloques de hormigón en las obras e construcción ( RB-90 )
- Código Técnico de la Edificación. CTE-DB-SE-F Seguridad Estructural Fábricas

#### **MEDIO AMBIENTE.**

- Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas. Capítulo III. Decreto 2414/1961 de la Presidencia del Gobierno del 30 Nov. 61. B.O.E. 7 Dic. 61. Corrección de errores B.O.E. 7 Mar. 62.
- Instrucciones complementarias para la aplicación del Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas. Orden del Ministerio de la Gobernación del 16 Mar. 63 B.O.E. 2 Abr. 63.
- Protección del ambiente atmosférico,rico. Ley 38/1972 de la Jefatura del Estado del 22 Dic. 72. B.O.E. 26 Dic. 72.
- Desarrollo de la Ley de protección del ambiente atmosférico. Decreto 833/1975 del Ministerio de Planificación del Desarrollo del 5 Feb. 75. B.O.E. 22 Abr. 75. Corrección de errores B.O.E. 9 Un 75. Modificación 23 Mar. 79.
- Ley Foral 16/1989 de 5 de diciembre de Control de Actividades Clasificadas para la protección del medio ambiente.
- Reglamento de Control Para Actividades Clasificadas para la Protección del Medio Ambiente. Decreto Foral 32 /1990 del 15 de febrero.
- Condiciones técnicas que deberán cumplir las actividades emisoras de ruido o vibraciones. Decreto Foral 135/1989 de ocho de junio.
- Limitaciones al vertido de aguas residuales a colectores públicos. Decreto Foral 55/1990 de quince de marzo.

#### **PROTECCION CONTRA EL FUEGO.**

- Código Técnico de la Edificación CTE- SI de Seguridad en Caso de Incendio.
- Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios Real Decreto 1.942/1993
- Normas de procedimiento y desarrollo del R.D. 1942/1993.
- Reglamento de Seguridad Contra Incendios en Establecimientos Industriales Real decreto 786/2.001

#### **SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO**

- Reglamento de seguridad e higiene en el trabajo en la industria de la construcción. Orden del Ministerio de Trabajo del 20 Mayo. 52, B.O.E. 15 Jun. 52. Corrección de errores B.O.E. 22 Dic. 53.,12.junio 58 y 20 agosto 59
- Ordenanza general de seguridad e higiene en el trabajo. Orden del Ministerio del Trabajo del 9 de Marzo 71, B.O.E. 16 y 17 Mar. 71.
- Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, B. O. E. del 10 de noviembre de 1995.
- Real Decreto 1627/ 1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y de salud y Reglamentos que lo desarrollan
- Disposiciones mínimas en materia de señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo. Real Decreto 485/97
- Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo. Real Decreto 486/97

#### **YESO.**

- Pliego General de condiciones para la recepción de yesos y escayolas en las obras de construcción. RY-85

#### **OFICINA DE OBRA:**

El contratista habilitará una oficina en la obra que tendrá las dimensiones necesarias atendiendo al volumen de obra y su plazo de ejecución y estar dotada de aseo, instalación eléctrica y calefacción. En esta oficina se conservarán los documentos siguientes:

- Proyecto aprobado (inicial, modificaciones y adiciones)
- Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.
- Fotocopia del contrato administrativo o escritura pública.
- Programa de trabajo aprobado vigente.
- Libro de órdenes diligenciado.
- Libro registro de incidencias si fuese necesario

Cuando la dirección facultativa lo exija, se preparará un despacho para su uso, debidamente aislado, protegido y amueblado.

#### **ACCESOS E INSTALACIONES.**

El contratista acondicionará y habilitará por su cuenta los caminos y vías de acceso, cuando sea necesario.

Será de su cargo las instalaciones provisionales de obra en cuanto a gestión, obtención de permisos, mantenimiento y eliminación de vallas al finalizar las obras.

En las instalaciones eléctricas para elementos auxiliares, tales como grúas, maquinillos, ascensores, hormigoneras y vibradores, se dispondrá a la llegada de los conductores de acometida un interruptor diferencial según el Reglamento Electrotécnico para baja Tensión, y se instalarán las tomas de tierras necesarias.

#### **MATERIALES.**

En todo lo referente a la adquisición, recepción y empleo de materiales, el contratista se atenderá a lo especificado por la sección 5 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales y por el presente Pliego para cada unidad de obra.

Para el control de los materiales y unidades de obra, la Dirección Facultativa podrá ordenar la realización de los ensayos que resulten pertinentes o exigir la contratación con una entidad especializada siendo los gastos por cuenta del contratista hasta un m máximo del 1 % del presupuesto general de la obra.

#### **- ANEXOS AL PLIEGO**

##### **REVISION DE PRECIOS:**

Dada la corta duración de los trabajos proyectados NO PROCEDE la revisión de precios.

## **ANEJO 1. - PLAN DE CONTROL DE CALIDAD**

Se redacta el presente Plan de Control de Calidad como anejo del proyecto reseñado a continuación con el objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el RD 314/2006, de 17 de marzo por el que se aprueba el CTE modificado por RD 1371/2007.

|                         |                                          |
|-------------------------|------------------------------------------|
| <b>1) Proyecto</b>      | <b>2) EJECUCION PISCINA DE ENSEÑANZA</b> |
| <b>Situación</b>        | C/ MIRAFLORES S/N                        |
| <b>Población</b>        | BUÑUEL (NAVARRA)                         |
| <b>Promotor</b>         | AYUNTAMIENTO DE BUÑUEL                   |
| <b>Director de obra</b> | TOMAS CARCAVILLA VAZQUEZ                 |

El control de calidad de las obras incluye:

- A. El control de recepción de productos**
- B. El control de la ejecución**
- C. El control de la obra terminada**

Para ello:

**El director de la ejecución** de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.

**El constructor** recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda; y

La documentación de calidad preparada por **el constructor** sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el **director de la ejecución de la obra** en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Publica competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

### **A.- CONTROL DE RECEPCIÓN DE PRODUCTOS**

El control de recepción tiene por objeto comprobar las características técnicas mínimas exigidas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente en el edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción.

Durante la construcción de las obras el director de la ejecución de la obra realizará los siguientes controles:

#### **1. Control de la documentación de los suministros**

Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de la ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.
- Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

#### **2. Control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad**

El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

- Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3 del capítulo 2 del CTE.
- Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5 del capítulo 2 del CTE, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

### 3. Control mediante ensayos

Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.

La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

**HORMIGONES ESTRUCTURALES:** El control se hará conforme lo establecido en el capítulo 15 de la Instrucción EHE.

Las condiciones o características de calidad exigidas al hormigón se especifican indicando las referentes a su resistencia a compresión, su consistencia, tamaño máximo del árido, el tipo de ambiente a que va a estar expuesto.

**CONTROL DE LA RESISTENCIA DEL HORMIGÓN** es el indicado en el art. 88 de la EHE.

#### Modalidades de control:

a) **Modalidad 1:** **Control a nivel reducido.** Condiciones:

- Se adopta un valor de la resistencia de cálculo a compresión  $f_{cd}$  no superior a 10 N/mm<sup>2</sup>
- El hormigón no está sometido a clases de exposición III o IV

Además se trata de un edificio incluido en una de estas tres tipologías:

- Obras de ingeniería de pequeña importancia
- Edificio de viviendas de una o dos plantas con luces inferiores a 6 m
- Edificio de viviendas de hasta cuatro plantas con luces inferiores a 6 m. (sólo elementos que trabajen a flexión)

Ensayos: Medición de la consistencia del hormigón:

- Se realizará un ensayo de medida de la consistencia según UNE 83313:90 al menos cuatro veces espaciadas a lo largo del día, quedando constancia escrita.

b) **Modalidad 2:** **Control al 100 por 100.** Cuando se conozca la resistencia de todas las amasadas. Válida para cualquier obra.

- Se realizará determinando la resistencia de todas las amasadas componentes de la obra o la parte de la obra sometida a esta modalidad.

c) **Modalidad 3:** **Control estadístico del hormigón.** Cuando sólo se conozca la resistencia de una fracción de las amasadas que se colocan. Es de aplicación en todas las obras de hormigón en masa, armado o pretensado.

División de la obra en lotes según los siguientes límites:

| Límite superior                                    | Tipo de elemento estructural |                         |                    |
|----------------------------------------------------|------------------------------|-------------------------|--------------------|
|                                                    | Elementos comprimidos        | Elementos flexionados   | Macizos            |
| Volumen hormigón                                   | 100 m <sup>3</sup>           | 100 m <sup>3</sup>      | 100 m <sup>3</sup> |
| Tiempo hormigonado                                 | 2 semanas                    | 2 semanas               | 1 semana           |
| Superficie construida                              | 500 m <sup>2</sup>           | 1.000 m <sup>2</sup>    | -                  |
| Nº de plantas                                      | 1                            | 1                       | -                  |
| <b>Nº de LOTES según la condición más estricta</b> | No se da el caso             | LOSAS = 1<br>(escalera) | -                  |

Si los hormigones están fabricados en central de hormigón preparado **en posesión de un Sello o Marca de Calidad**, se podrán usar los siguientes valores como mínimos de cada lote:

| Límite superior                                    | Tipo de elemento estructural |                       |          |
|----------------------------------------------------|------------------------------|-----------------------|----------|
|                                                    | Elementos comprimidos        | Elementos flexionados | Macizos  |
| Volumen hormigón                                   | 200 m³                       | 200 m³                | 200 m³   |
| Tiempo hormigonado                                 | 4 semanas                    | 4 semanas             | 2 semana |
| Superficie construida                              | 1.000 m²                     | 2.000 m²              | -        |
| Nº de plantas                                      | -                            | 1                     | -        |
| <b>Nº de LOTES según la condición más estricta</b> |                              |                       |          |

Siempre y cuando los resultados de control de producción sean satisfactorios y estén a disposición del Peticionario, siendo tres el número mínimo de lotes que deberá muestrearse correspondiendo a los tres tipos de elementos estructurales que figuran en el cuadro.

En el caso de que en algún lote la  $f_{est}$  fuera menor que la resistencia característica de proyecto, se pasará a realizar el control normal sin reducción de intensidad, hasta que en cuatro lotes consecutivos se obtengan resultados satisfactorios.

El control se realizará determinando la resistencia de N amasadas<sup>1</sup> por lote.

Siendo,  $N \geq 2$  si  $f_{ck} \leq 25 \text{ N/mm}^2$

$N \geq 4$  si  $25 \text{ N/mm}^2 < f_{ck} \leq 35 \text{ N/mm}^2$

$N \geq 6$  si  $f_{ck} > 35 \text{ N/mm}^2$

Con las siguientes condiciones:

- Las tomas de muestra se realizarán al azar entre las amasadas de la obra.
- No se mezclan en un mismo lote elementos de tipología estructural.
- Los ensayos se realizarán sobre probetas fabricadas, conservadas y rotas según UNE 83300:84, 83301:91, 83303:84 y 83304:84.
- Los laboratorios que realicen los ensayos deberán cumplir lo establecido en el RD 1230/1989 y disposiciones que lo desarrollan.

**CONTROL DE LOS COMPONENTES DEL HORMIGÓN** se realizará de la siguiente manera:

- Si la central dispone de un Control de Producción y está en posesión de un Sello o Marca de Calidad oficialmente reconocido, o si el hormigón fabricado en central, está en posesión de un distintivo reconocido o un CC-EHE, no es necesario el control de recepción en obra de los materiales componentes del hormigón.
- Para el resto de los casos se establece en el **anexo I** el número de ensayos por lote para el cemento, el agua de amasado, los áridos y otros componentes del hormigón según lo dispuesto en el art. 81 de la EHE.

**CONTROL DEL ACERO** se realizará de la siguiente manera:

Se establecen dos niveles de control: reducido y normal.

- Control reducido:** sólo aplicable a armaduras pasivas cuando el consumo de acero en obra es reducido, con la condición de que el acero esté certificado.

| Comprobaciones sobre cada diámetro                             | 3) Condiciones de aceptación o rechazo               |                          |
|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------|
| La sección equivalente no será inferior al 95,5% de su sección | Si las dos comprobaciones resultan satisfactorias    | <b>partida aceptada</b>  |
|                                                                | Si las dos comprobaciones resultan no satisfactorias | <b>partida rechazada</b> |

<sup>1</sup> Se emplea la palabra "amasada" como equivalente a unidad de producto y ésta como la cantidad de hormigón fabricada de una sola vez, si bien, en algún caso y a efectos de control, se podrá tomar en su lugar la cantidad de hormigón fabricado en un intervalo de tiempo determinado y en las mismas condiciones esenciales.

|                                                                                                          |                                                                                                                                       |                                    |                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------|
| nominal                                                                                                  | Si se registra un sólo resultado no satisfactorio se comprobarán cuatro nuevas muestras correspondientes a la partida que se controla | Si alguna resulta no satisfactoria | <b>partida rechazada</b> |
|                                                                                                          |                                                                                                                                       | Si todas resultan satisfactorias   | <b>partida aceptada</b>  |
| Formación de grietas o fisuras en las zonas de doblado y ganchos de anclaje, mediante inspección en obra | La aparición de grietas o fisuras en los ganchos de anclaje o zonas de doblado de cualquier barra                                     |                                    | <b>partida rechazada</b> |

- **Control normal:** aplicable a todas las armaduras (activas y pasivas) y en todo caso para hormigón pretensado.

| Clasificación de las armaduras según su diámetro |                                   |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------|
| Serie fina                                       | $\Phi \leq 10 \text{ mm}$         |
| Serie media                                      | $12 \leq \Phi \leq 20 \text{ mm}$ |
| Serie gruesa                                     | $\Phi \geq 25 \text{ mm}$         |

|                                                          | Productos certificados                     |                          | Productos no certificados                                 |                          |
|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------|
| Los resultados del control del acero deben ser conocidos | antes de la puesta en uso de la estructura |                          | antes del hormigonado de la parte de obra correspondiente |                          |
| Lotes                                                    | Serán de un mismo suministrador            |                          | Serán de un mismo suministrador, designación y serie.     |                          |
| Cantidad máxima del lote                                 | <b>armaduras pasivas</b>                   | <b>armaduras activas</b> | <b>armaduras pasivas</b>                                  | <b>armaduras activas</b> |
|                                                          | 40 toneladas o fracción                    | 20 toneladas o fracción  | 20 toneladas o fracción                                   | 10 toneladas o fracción  |
| Nº de probetas                                           | <b>dos probetas por cada lote</b>          |                          |                                                           |                          |

- Se tomarán y se realizarán las siguientes comprobaciones según lo establecido en EHE:
  - Comprobación de la sección equivalente para armaduras pasivas y activas.
  - Comprobación de las características geométricas de las barras corrugadas.
  - Realización del ensayo de doblado-desdoblado para armaduras pasivas, alambres de pretensado y barras de pretensado.
- Se determinarán, al menos en dos ocasiones durante la realización de la obra, el límite elástico, carga de rotura y alargamiento (en rotura, para las armaduras pasivas; bajo carga máxima, para las activas) como mínimo en una probeta de cada diámetro y tipo de acero empleado y suministrador según las UNE 7474-1:92 y 7326:88 respectivamente. En el caso particular de las mallas electrosoldadas se realizarán, como mínimo, dos ensayos por cada diámetro principal empleado en cada una de las dos ocasiones; y dichos ensayos incluirán la resistencia al arrancamiento del nudo soldado según UNE 36462:80.
- En el caso de existir empalmes por soldadura, se deberá comprobar que el material posee la composición química apta para la soldabilidad, de acuerdo con UNE 36068:94, así como comprobar la aptitud del procedimiento de soldeo.

#### Condiciones de aceptación o rechazo

Se procederá de la misma forma tanto para aceros certificados como no certificados.

- Comprobación de la sección equivalente: Se efectuará igual que en el caso de control a nivel reducido.
- Características geométricas de los resaltes de las barras corrugadas: El incumplimiento de los límites admisibles establecidos en el certificado específico de adherencia será condición suficiente para que se rechace el lote correspondiente.
- Ensayos de doblado-desdoblado: Si se produce algún fallo, se someterán a ensayo cuatro nuevas probetas del lote correspondiente. Cualquier fallo registrado en estos nuevos ensayos obligará a rechazar el lote correspondiente.
- Ensayos de tracción para determinar el límite elástico, la carga de rotura y el alargamiento en rotura: Mientras los resultados de los ensayos sean satisfactorios, se aceptarán las barras del diámetro correspondiente. Si se registra algún fallo, todas las armaduras de ese mismo diámetro existentes en obra y las que posteriormente se reciban, serán clasificadas en lotes correspondientes a las diferentes partidas suministradas, sin que cada lote exceda de las 20 toneladas para las armaduras pasivas y 10 toneladas para las armaduras activas. Cada lote será controlado mediante ensayos sobre dos probetas. Si los resultados de ambos ensayos son satisfactorios, el lote será aceptado. Si los dos resultados fuesen no satisfactorios, el lote será rechazado, y si solamente uno de ellos resulta no satisfactorio, se efectuará un nuevo ensayo completo de todas las características mecánicas que deben comprobarse sobre 16 probetas. El resultado se considerará satisfactorio si la media

aritmética de los dos resultados más bajos obtenidos supera el valor garantizado y todos los resultados superan el 95% de dicho valor. En caso contrario el lote será rechazado.

- Ensayos de soldeo: En caso de registrarse algún fallo en el control del soldeo en obra, se interrumpirán las operaciones de soldadura y se procederá a una revisión completa de todo el proceso.

**FORJADOS UNIDIRECCIONALES DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL:** El control se hará conforme lo establecido en el capítulo VII de la Instrucción EFHE.

Verificación de espesores de recubrimiento:

- a) Si los elementos resistentes están en posesión de un distintivo oficialmente reconocido, se les eximirá de la verificación de espesores de recubrimiento, salvo indicación contraria de la Dirección Facultativa.
- b) Para el resto de los casos se seguirá el procedimiento indicado en el **anexo II**.

## ESTRUCTURAS DE ACERO:

### Control de los Materiales

En el caso venir con certificado expedido por el fabricante se controlará que se corresponde de forma inequívoca cada elemento de la estructura con el certificado de origen que lo avala.

Para las características que no queden avaladas por el certificado de origen se establecerá un control mediante ensayos realizados por un laboratorio independiente.

En los casos que alguno de los materiales, por su carácter singular, carezcan de normativa nacional específica se podrán utilizar otras normativas o justificaciones con el visto bueno de la dirección facultativa.

### Control de la Fabricación

El control se realizará mediante el control de calidad de la documentación de taller y el control de la calidad de la fabricación con las especificaciones indicadas en el apartado 12.4 del DB SE-A

## ESTRUCTURAS DE FÁBRICA:

En el caso de que las piezas no tuvieran un valor de resistencia a compresión en la dirección del esfuerzo, se tomarán muestras según UNE EN771 y se ensayarán según EN 772-1:2002, aplicando el esfuerzo en la dirección correspondiente. El valor medio obtenido se multiplicará por el valor  $\delta$  de la tabla 8.1 del DB SE-F, no superior a 1,00 y se comprobará que el resultado obtenido es mayor o igual que el valor de la resistencia normalizada especificada en el proyecto.

En cualquier caso, o cuando se haya especificado directamente la resistencia de la fábrica, podrá acudir a determinar directamente esa variable a través de la EN 1052-1.

**El resto de controles se realizarán según las exigencias de la normativa vigente de aplicación de la que se incorpora un listado por materiales y elementos constructivos.**

## CONTROL EN LA FASE DE RECEPCIÓN DE MATERIALES Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

### 1. CEMENTOS

#### Instrucción para la recepción de cementos (RC-03)

Aprobada por el Real Decreto 1797/2003, de 26 de diciembre (BOE 16/01/2004).

- Artículos 8, 9 y 10. Suministro y almacenamiento
- Artículo 11. Control de recepción

#### Cementos comunes

Obligatoriedad del marcado CE para este material (UNE-EN 197-1), aprobada por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

#### Cementos especiales

Obligatoriedad del marcado CE para los cementos especiales con muy bajo calor de hidratación (UNE-EN 14216) y cementos de alto horno de baja resistencia inicial (UNE-EN 197-4), aprobadas por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

#### Cementos de albañilería

Obligatoriedad del marcado CE para los cementos de albañilería (UNE-EN 413-1, aprobada por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

### 2. HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO

#### Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)

Aprobada por Real Decreto 2661/1998 de 11 de diciembre. (BOE 13/01/1998)

- Artículo 1.1. Certificación y distintivos
- Artículo 81. Control de los componentes del hormigón
- Artículo 82. Control de la calidad del hormigón
- Artículo 83. Control de la consistencia del hormigón
- Artículo 84. Control de la resistencia del hormigón
- Artículo 85. Control de las especificaciones relativas a la durabilidad del hormigón
- Artículo 86. Ensayos previos del hormigón
- Artículo 87. Ensayos característicos del hormigón
- Artículo 88. Ensayos de control del hormigón
- Artículo 90. Control de la calidad del acero

- Artículo 91. Control de dispositivos de anclaje y empalme de las armaduras postesas.
- Artículo 92. Control de las vainas y accesorios para armaduras de pretensado
- Artículo 93. Control de los equipos de tesado
- Artículo 94. Control de los productos de inyección

### 3. FORJADOS UNIDIRECCIONALES DE HORMIGÓN ARMADO O PRETENSADO

#### Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados. (EFHE)

Aprobada por Real Decreto 642/2002, de 5 de julio. (BOE 06/08/2002)

- Artículo 4. Exigencias administrativas (Autorización de uso)
- Artículo 34. Control de recepción de los elementos resistentes y piezas de entrevigado
- Artículo 35. Control del hormigón y armaduras colocados en obra

### 4. ESTRUCTURAS METÁLICAS

#### Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-A-Seguridad Estructural-Acero

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006).

Epígrafe 12. Control de calidad

- Epígrafe 12.3 Control de calidad de los materiales
- Epígrafe 12.4 Control de calidad de la fabricación

### 5. ESTRUCTURAS DE MADERA

#### Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-M-Seguridad Estructural-Madera

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006).

Epígrafe 13. Control

- Epígrafe 13.1 Suministro y recepción de los productos

### 6. ESTRUCTURAS DE FÁBRICA

#### Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-F-Seguridad Estructural-Fábrica

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006).

Epígrafe 8. Control de la ejecución

- Epígrafe 8.1 Recepción de materiales

### 7. RED DE SANEAMIENTO

#### Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE-Ahorro de Energía

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

Epígrafe 6. Productos de construcción

#### Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para uso en sistemas de drenaje

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13252), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

#### Plantas elevadoras de aguas residuales para edificios e instalaciones. (Kits y válvulas de retención para instalaciones que contienen materias fecales y no fecales).

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12050), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

#### Tuberías de fibrocemento para drenaje y saneamiento. Pasos de hombre y cámaras de inspección

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 588-2), aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

#### Juntas elastoméricas de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y drenaje (de caucho vulcanizado, de elastómeros termoplásticos, de materiales celulares de caucho vulcanizado y de poliuretano vulcanizado).

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 681-1, 2, 3 y 4) aprobada por Resolución de 16 de enero de 2003 (BOE 06/02/2003).

#### Canales de drenaje para zonas de circulación para vehículos y peatones

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1433), aprobada por Resolución de 12 de junio de 2003 (BOE 11/07/2003).

#### Pates para pozos de registro enterrados

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13101), aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003).

#### Válvulas de admisión de aire para sistemas de drenaje

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12380), aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003. (BOE 31/10/2003)

#### Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1916), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

#### Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibras de acero.

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1917), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

#### Pequeñas instalaciones de depuración de aguas residuales para poblaciones de hasta 50 habitantes equivalentes. Fosas sépticas.

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12566-1), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

#### Escaleras fijas para pozos de registro.

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14396), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

### 8. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS

#### Sistemas y Kits de encofrado perdido no portante de bloques huecos, paneles de materiales aislantes o a veces de hormigón

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (Guía DITE Nº 009), aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

#### Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para uso en movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de construcción

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13251), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

#### Anclajes metálicos para hormigón

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, aprobadas por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002) y Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Anclajes metálicos para hormigón. Guía DITE Nº 001-1, 2, 3 y 4.
- Anclajes metálicos para hormigón. Anclajes químicos. Guía DITE Nº 001-5.

#### Apoyos estructurales

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Apoyos de PTFE cilíndricos y esféricos. UNE-EN 1337-7.
  - Apoyos de rodillo. UNE-EN 1337-4.
  - Apoyos oscilantes. UNE-EN 1337-6.

#### Aditivos para hormigones y pastas

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 y Resolución de 9 de noviembre de 2005 (BOE 30/05/2002 y 01/12/2005).

- Aditivos para hormigones y pastas. UNE-EN 934-2
- Aditivos para hormigones y pastas. Aditivos para pastas para cables de pretensado. UNE-EN 934-4

#### Ligantes de soleras continuas de magnesita. Magnesita cáustica y de cloruro de magnesio

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14016-1), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

#### Áridos para hormigones, morteros y lechadas

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

- Áridos para hormigón. UNE-EN 12620.
- Áridos ligeros para hormigones, morteros y lechadas. UNE-EN 13055-1.
- Áridos para morteros. UNE-EN 13139.

#### Vigas y pilares compuestos a base de madera

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE Nº 013; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

#### Kits de postensado compuesto a base de madera

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE EN 523), aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

#### **Vainas de fleje de acero para tendones de pretensado**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 011; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

### **9. ALBAÑILERÍA**

#### **Cales para la construcción**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 459-1), aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

#### **Paneles de yeso**

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002) y Resolución de 9 de Noviembre de 2005 (BOE 01/12/2005).

- Paneles de yeso. UNE-EN 12859.
- Adhesivos a base de yeso para paneles de yeso. UNE-EN 12860.

#### **Chimeneas**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13502), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004) y Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Terminales de los conductos de humos arcillosos / cerámicos. UNE-EN 13502.
- Conductos de humos de arcilla cocida. UNE -EN 1457.
- Componentes. Elementos de pared exterior de hormigón. UNE- EN 12446
- Componentes. Paredes interiores de hormigón. UNE- EN 1857
- Componentes. Conductos de humo de bloques de hormigón. UNE-EN 1858
- Requisitos para chimeneas metálicas. UNE-EN 1856-1

#### **Kits de tabiquería interior (sin capacidad portante)**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 003; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

#### **Especificaciones de elementos auxiliares para fábricas de albañilería**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

- Tirantes, flejes de tensión, abrazaderas y escuadras. UNE-EN 845-1.
- Dinteles. UNE-EN 845-2.
- Refuerzo de junta horizontal de malla de acero. UNE- EN 845-3.

#### **Especificaciones para morteros de albañilería**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

- Morteros para revoco y enlucido. UNE-EN 998-1.
- Morteros para albañilería. UNE-EN 998-2.

### **10. AISLAMIENTOS TÉRMICOS**

#### **Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE Ahorro de Energía**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

- 4 Productos de construcción
- Apéndice C Normas de referencia. Normas de producto.

#### **Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación**

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 12 de junio de 2003 (BOE 11/07/2003) y modificación por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE19/02/2005).

- Productos manufacturados de lana mineral (MW). UNE-EN 13162
- Productos manufacturados de poliestireno expandido (EPS). UNE-EN 13163
- Productos manufacturados de poliestireno extruido (XPS). UNE-EN 13164
- Productos manufacturados de espuma rígida de poliuretano (PUR). UNE-EN 13165
- Productos manufacturados de espuma fenólica (PF). UNE-EN 13166
- Productos manufacturados de vidrio celular (CG). UNE-EN 13167
- Productos manufacturados de lana de madera (WW). UNE-EN 13168
- Productos manufacturados de perlita expandida (EPB). UNE-EN 13169
- Productos manufacturados de corcho expandido (ICB). UNE-EN 13170
- Productos manufacturados de fibra de madera (WF). UNE-EN 13171

#### **Sistemas y kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 004; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

#### **Anclajes de plástico para fijación de sistemas y kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 01; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

### **11. AISLAMIENTO ACÚSTICO**

#### **Norma Básica de la Edificación (NBE CA-88) «Condiciones acústicas de los edificios» (cumplimiento alternativo al DB HR hasta 23/10/08)**

Aprobada por Orden Ministerial de 29 de septiembre de 1988. (BOE 08/10/1988)

- Artículo 21. Control de la recepción de materiales
- Anexo 4. Condiciones de los materiales
- 4.1. Características básicas exigibles a los materiales
- 4.2. Características básicas exigibles a los materiales específicamente acondicionantes acústicos
- 4.3. Características básicas exigibles a las soluciones constructivas
- 4.4. Presentación, medidas y tolerancias
- 4.5. Garantía de las características
- 4.6. Control, recepción y ensayos de los materiales
- 4.7. Laboratorios de ensayo

#### **Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HR. Protección frente al ruido. (obligado cumplimiento a partir 24/10/08)**

Aprobado por Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre. (BOE 23/10/07)

- 4.1. Características exigibles a los productos
- 4.3. Control de recepción en obra de productos

### **12. IMPERMEABILIZACIONES**

#### **Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS1-Salubridad. Protección frente a la humedad.**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

- Epígrafe 4. Productos de construcción

#### **Sistemas de impermeabilización de cubiertas aplicados en forma líquida**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 005; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

#### **Sistemas de impermeabilización de cubiertas con membranas flexibles fijadas mecánicamente**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 006; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

### **13. REVESTIMIENTOS**

#### **Materiales de piedra natural para uso como pavimento**

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

- Baldosas. UNE-EN 1341
- Adoquines. UNE-EN 1342
- Bordillos. UNE-EN 1343

#### **Adoquines de arcilla cocida**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1344) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

#### **Adhesivos para baldosas cerámicas**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12004) aprobada por Resolución de 16 de enero (BOE 06/02/2003).

#### **Adoquines de hormigón**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1338) aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

#### **Baldosas prefabricadas de hormigón**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1339) aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

**Materiales para soleras continuas y soleras. Pastas autonivelantes**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13813) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003)

**Techos suspendidos**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13964) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2004 (BOE 19/02/2004).

**Baldosas cerámicas**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14411) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2004 (BOE 19/02/2004).

**14. CARPINTERÍA, CERRAJERÍA Y VIDRIERÍA**

**Dispositivos para salidas de emergencia**

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002).

- Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un pulsador para salidas de socorro. UNE-EN 179
- Dispositivos antipánico para salidas de emergencias activados por una barra horizontal. UNE-EN 1125

**Herrajes para la edificación**

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002) y ampliado en Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Dispositivos de cierre controlado de puertas. UNE-EN 1154.
- Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. UNE-EN 1155.
- Dispositivos de coordinación de puertas. UNE-EN 1158.
- Bisagras de un solo eje. UNE-EN 1935.
- Cerraduras y pestillos. UNE -EN 12209.

**Tableros derivados de la madera para su utilización en la construcción**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13986) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

**Sistemas de acristalamiento sellante estructural**

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

- Vidrio. Guía DITE nº 002-1
- Aluminio. Guía DITE nº 002-2
- Perfiles con rotura de puente térmico. Guía DITE nº 002-3

**Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13241-1) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

**Toldos**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13561) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

**Fachadas ligeras**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13830) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

**15. PREFABRICADOS**

**Productos prefabricados de hormigón. Elementos para vallas**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002) y ampliadas por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005)

- Elementos para vallas. UNE-EN 12839.
- Mástiles y postes. UNE-EN 12843.

**Componentes prefabricados de hormigón armado de áridos ligeros de estructura abierta**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1520), aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

**Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura de madera**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 007; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

**Escaleras prefabricadas (kits)**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 008; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

**Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura de trancos**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 012; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

**Bordillos prefabricados de hormigón**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1340), aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

**16. INSTALACIONES**

**■ INSTALACIONES DE FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS**

**Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS 4 Suministro de agua**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

- Epígrafe 5. Productos de construcción

**Junta elástica de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y drenaje (de caucho vulcanizado, de elastómeros termoplásticos, de materiales celulares de caucho vulcanizado y de poliuretano vulcanizado)**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 681-1, 2, 3 y 4), aprobada por Resolución de 16 de enero de 2003 (BOE 06/02/2003).

**Dispositivos anti-inundación en edificios**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13564), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

**Fregaderos de cocina**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13310), aprobada por Resolución de 9 de noviembre de 2005 (BOE 01/12/2005).

**Inodoros y conjuntos de inodoros con sifón incorporado**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 997), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

**■ INSTALACIONES ELÉCTRICAS**

**Columnas y báculos de alumbrado**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003) y ampliada por resolución de 1 de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

- Acero. UNE-EN 40- 5.
- Aluminio. UNE-EN 40-6
- Mezcla de polímeros compuestos reforzados con fibra. UNE-EN 40-7

**■ INSTALACIONES DE GAS**

**Junta elástica empleadas en tubos y accesorios para transporte de gases y fluidos hidrocarbonados**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 682) aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002)

**Sistemas de detección de fuga**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 682) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

**■ INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN**

**Sistemas de control de humos y calor**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

- Aireadores naturales de extracción de humos y calor. UNE-EN12101- 2.
- Aireadores extractores de humos y calor. UNE-ENE-12101-3.

**Paneles radiantes montados en el techo alimentados con agua a una temperatura inferior a 120°C**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14037-1) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

**Radiadores y convectores**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 442-1) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005)

#### ■ INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

##### **Instalaciones fijas de extinción de incendios. Sistemas equipados con mangueras.**

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002).

- Bocas de incendio equipadas con mangueras semirrígidas. UNE-EN 671-1
- Bocas de incendio equipadas con mangueras planas. UNE-EN 671-2

##### **Sistemas fijos de extinción de incendios. Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos**

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002), ampliada por Resolución de 28 de Junio de 2004 (BOE 16/07/2004) y modificada por Resolución de 9 de Noviembre de 2005 (BOE 01/12/2005).

- Válvulas direccionales de alta y baja presión y sus actuadores para sistemas de CO<sub>2</sub>. UNE-EN 12094-5.
- Dispositivos no eléctricos de aborto para sistemas de CO<sub>2</sub>. UNE-EN 12094-6
- Difusores para sistemas de CO<sub>2</sub>. UNE-EN 12094-7
- Válvulas de retención y válvulas antirretorno. UNE-EN 12094-13
- Requisitos y métodos de ensayo para los dispositivos manuales de disparo y paro. UNE-EN-12094-3.
- Requisitos y métodos de ensayo para detectores especiales de incendios. UNE-EN-12094-9.
- Requisitos y métodos de ensayo para dispositivos de pesaje. UNE-EN-12094-11.
- Requisitos y métodos de ensayo para dispositivos neumáticos de alarma. UNE-EN-12094-12

##### **Sistemas de extinción de incendios. Sistemas de extinción por polvo**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12416-1 y 2) aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002) y modificada por Resolución de 9 de Noviembre de 2005 (BOE 01/12/2005).

##### **Sistemas fijos de lucha contra incendios. Sistemas de rociadores y agua pulverizada.**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002), ampliadas y modificadas por Resoluciones del 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004) y 19 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Rociadores automáticos. UNE-EN 12259-1
- Conjuntos de válvula de alarma de tubería mojada y cámaras de retardo. UNE-EN 12259-2
- Conjuntos de válvula de alarma de tubería seca. UNE-EN 12259-3
- Alarmas hidroneumáticas. UNE-EN-12259-4
- Componentes para sistemas de rociadores y agua pulverizada. Detectores de flujo de agua. UNE-EN-12259-5

##### **Sistemas de detección y alarma de incendios.**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), ampliada por Resolución del 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003).

- Dispositivos de alarma de incendios-dispositivos acústicos. UNE-EN 54-3.
- Equipos de suministro de alimentación. UNE-EN 54-4.
- Detectores de calor. Detectores puntuales. UNE-EN 54-5.
- Detectores de humo. Detectores puntuales que funcionan según el principio de luz difusa, luz transmitida o por ionización. UNE-EN-54-7.
- Detectores de humo. Detectores lineales que utilizan un haz óptico de luz. UNE-EN-54-12.

##### **Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI-93)**

Aprobado por Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre. (BOE 14/12/1993)

##### **Fase de recepción de equipos y materiales**

- Artículo 2
- Artículo 3
- Artículo 9

#### ■ COMPORTAMIENTO ANTE EL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

##### **Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SI Seguridad en Caso de Incendio**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

- Justificación del comportamiento ante el fuego de elementos constructivos y los materiales (ver REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego).

##### **REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.**

#### ■ INSTALACIONES TÉRMICAS

##### **Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) (Hasta el 28 de febrero de 2008)**

Aprobado por Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio (BOE 05/08/1998), y modificado por Real Decreto 1218/2002, de 22 de noviembre. (BOE 03/12/2004)

##### **Fase de recepción de equipos y materiales**

- ITE 04 - EQUIPOS Y MATERIALES
  - ITE 04.1 GENERALIDADES
  - ITE 04.2 TUBERÍAS Y ACCESORIOS
  - ITE 04.3 VÁLVULAS
  - ITE 04.4 CONDUCTOS Y ACCESORIOS
  - ITE 04.5 CHIMENEAS Y CONDUCTOS DE HUMOS
  - ITE 04.6 MATERIALES AISLANTES TÉRMICOS
  - ITE 04.7 UNIDADES DE TRATAMIENTO Y UNIDADES TERMINALES
  - ITE 04.8 FILTROS PARA AIRE
  - ITE 04.9 CALDERAS
  - ITE 04.10 QUEMADORES
  - ITE 04.11 EQUIPOS DE PRODUCCIÓN DE FRÍO
  - ITE 04.12 APARATOS DE REGULACIÓN Y CONTROL
  - ITE 04.13 EMISORES DE CALOR

##### **Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) (A partir del 1 de marzo de 2008)**

REAL DECRETO 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

#### ■ INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD

##### **Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT)**

Aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto. (BOE 18/09/2002)

- Artículo 6. Equipos y materiales
- ITC-BT-06. Materiales. Redes aéreas para distribución en baja tensión
- ITC-BT-07. Cables. Redes subterráneas para distribución en baja tensión

#### ■ INSTALACIONES DE GAS

##### **Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales (RIG)**

Aprobado por Real Decreto 1853/1993, de 22 de octubre. (BOE 24/11/1993)

- Artículo 4. Normas.

#### ■ INSTALACIONES DE INFRAESTRUCTURAS DE TELECOMUNICACIÓN

##### **Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones (RICT).**

Aprobado por Real Decreto 401/2003, de 4 de abril. (BOE 14/05/2003)

##### **Fase de recepción de equipos y materiales**

- Artículo 10. Equipos y materiales utilizados para configurar las instalaciones

#### ■ INSTALACIÓN DE APARATOS ELEVADORES

##### **Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores**

Aprobadas por Real Decreto 1314/1997 de 1 de agosto. (BOE 30/09/1997)

##### **Fase de recepción de equipos y materiales**

- Artículo 6. marcado «CE» y declaración «CE» de

conformidad

## B.- CONTROL DE EJECUCIÓN

Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa. En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.

Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, previstas en el artículo 5.2.5.

Los diferentes controles se realizarán según las exigencias de la normativa vigente de aplicación de la que se incorpora un listado por elementos constructivos.

### CONTROL EN LA FASE DE EJECUCIÓN DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

#### 1. HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO

##### Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)

Aprobada por Real Decreto 2661/1998 de 11 de diciembre. (BOE 13/01/1998)

##### Fase de ejecución de elementos constructivos

- Artículo 95. Control de la ejecución
- Artículo 97. Control del tesado de las armaduras activas
- Artículo 98. Control de ejecución de la inyección
- Artículo 99. Ensayos de información complementaria de la estructura

#### 2. FORJADOS UNIDIRECCIONALES DE HORMIGÓN ARMADO O PRETENSADO

##### Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados. (EFHE)

Aprobada por Real Decreto 642/2002, de 5 de julio. (BOE 06/08/2002)

##### Fase de ejecución de elementos constructivos

- CAPÍTULO V. Condiciones generales y disposiciones constructivas de los forjados
  - CAPÍTULO VI. Ejecución
  - Artículo 36. Control de la ejecución

#### 3. ESTRUCTURAS METÁLICAS

##### Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-A- Seguridad Estructural-Acero

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006). Epígrafe 12. Control de calidad

##### Fase de ejecución de elementos constructivos

- Epígrafe 12.5 Control de calidad del montaje

#### 4. ESTRUCTURAS DE FÁBRICA

##### Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-F- Seguridad Estructural-Fábrica

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006). Epígrafe 8. Control de la ejecución

##### Fase de ejecución de elementos constructivos

- Epígrafe 8.2 Control de la fábrica
- Epígrafe 8.3 Morteros y hormigones de relleno
- Epígrafe 8.4 Armaduras
- Epígrafe 8.5 Protección de fábricas en ejecución

#### 5. IMPERMEABILIZACIONES

##### Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS1- Salubridad. Protección frente a la humedad.

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

##### Fase de ejecución de elementos constructivos

- Epígrafe 5 Construcción

#### 6. AISLAMIENTO TÉRMICO

##### Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE- Ahorro de Energía

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

##### Fase de ejecución de elementos constructivos

- 5 Construcción
- Apéndice C Normas de referencia. Normas de ensayo.

#### 7. AISLAMIENTO ACÚSTICO

##### Norma Básica de la Edificación (NBE CA-88) «Condiciones acústicas de los edificios» (cumplimiento alternativo al DB HR hasta 23/10/08)

Aprobada por Orden Ministerial de 29 de septiembre de 1988. (BOE 08/10/1988)

##### Fase de ejecución de elementos constructivos

- Artículo 22. Control de la ejecución

##### Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HR- Protección frente al ruido. (obligado cumplimiento a partir 24/10/08)

Aprobado por Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre. (BOE 23/10/07)

- 5.2. Control de la ejecución

#### 8. INSTALACIONES

##### INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

##### Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI-93)

Aprobado por Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre. (BOE 14/12/1993)

##### Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 10

##### INSTALACIONES TÉRMICAS



GRADUADOS EN INGENIERÍA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:  
FECHA: 04/03/2019  
00465  
115/185

VISADO

**Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE)  
(Hasta el 28 de febrero de 2008)**

Aprobado por Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio (BOE 05/08/1998),  
y modificado por Real Decreto 1218/2002, de 22 de noviembre. (BOE  
03/12/2004)

**Fase de ejecución de las instalaciones**

- Artículo 7. Proyecto, ejecución y recepción de las instalaciones
- ITE 05 - MONTAJE
  - ITE 05.1 GENERALIDADES
  - ITE 05.2 TUBERÍAS, ACCESORIOS Y VÁLVULAS
  - ITE 05.3 CONDUCTOS Y ACCESORIOS

**Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) (A  
partir del 1 de marzo de 2008)**

- REAL DECRETO 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el  
Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

▪ **INSTALACIONES DE GAS**

**Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos  
domésticos, colectivos o comerciales (RIG)**

Aprobado por Real Decreto 1853/1993, de 22 de octubre. (BOE  
24/11/1993)

**Fase de ejecución de las instalaciones**

- Artículo 4. Normas.

▪ **INSTALACIONES DE FONTANERÍA**

**Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS 4  
Suministro de agua**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

**Fase de recepción de las instalaciones**

- Epígrafe 6. Construcción

▪ **RED DE SANEAMIENTO**

**Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE  
Ahorro de Energía**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

**Fase de recepción de materiales de construcción**

Epígrafe 5. Construcción

▪ **INSTALACIONES DE INFRAESTRUCTURAS DE  
TELECOMUNICACIÓN**

**Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de  
telecomunicaciones para el acceso a los servicios de  
telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad  
de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones  
(RICT).**

Aprobado por Real Decreto 401/2003, de 4 de abril. (BOE 14/05/2003)

**Fase de ejecución de las instalaciones**

- Artículo 9. Ejecución del proyecto técnico

**Desarrollo del Reglamento regulador de las infraestructuras  
comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de  
telecomunicación en el interior de los edificios y la actividad de  
instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones**

Aprobado por Orden CTE/1296/2003, de 14 de mayo. (BOE 27/05/2003)

**Fase de ejecución de las instalaciones**

- Artículo 3. Ejecución del proyecto técnico

▪ **INSTALACIÓN DE APARATOS ELEVADORES**

**Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento  
Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores**

Aprobadas por Real Decreto 1314/1997 de 1 de agosto. (BOE  
30/09/1997)

**Fase de ejecución de las instalaciones**

- Artículo 6. marcado «CE» y declaración «CE» de  
conformidad

### **C.- CONTROL DE LA OBRA TERMINADA**

Con el fin de comprobar las prestaciones finales del edificio en la obra terminada deben realizarse las verificaciones y pruebas de servicio establecidas en el proyecto o por la dirección facultativa y las previstas en el CTE y resto de la legislación aplicable que se enumera a continuación:

### **ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS**



GRADUADOS EN INGENIERÍA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:  
FECHA: 04/03/2019 00465  
117/185

VISADO

## 1. HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO

### Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)

Aprobada por Real Decreto 2661/1998 de 11 de diciembre. (BOE 13/01/1998)

- Artículo 4.9. Documentación final de la obra

## 2. FORJADOS UNIDIRECCIONALES DE HORMIGÓN ARMADO O PRETENSADO

### Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados. (EFHE)

Aprobada por Real Decreto 642/2002, de 5 de julio. (BOE 06/08/2002)

- Artículo 3.2. Documentación final de la obra

## 3. AISLAMIENTO ACÚSTICO

### Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HR. Protección frente al ruido. (obligado cumplimiento a partir 24/10/08)

Aprobado por Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre. (BOE 23/10/07)

- 5.3. Control de la obra terminada

## 4. IMPERMEABILIZACIONES

### Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS1-Salubridad. Protección frente a la humedad.

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

- Epígrafe 5.3 Control de la obra terminada

## 5. INSTALACIONES

### • INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

#### Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI-93)

Aprobado por Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre. (BOE 14/12/1993)

- Artículo 18

### • INSTALACIONES TÉRMICAS

#### Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) (Hasta el 28 de febrero de 2008)

Aprobado por Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio (BOE 05/08/1998), y modificado por Real Decreto 1218/2002, de 22 de noviembre. (BOE 03/12/2004)

- Artículo 7. Proyecto, ejecución y recepción de las instalaciones
- ITE 06 - PRUEBAS, PUESTA EN MARCHA Y RECEPCIÓN
  - ITE 06.1 GENERALIDADES
  - ITE 06.2 LIMPIEZA INTERIOR DE REDES DE DISTRIBUCIÓN
  - ITE 06.3 COMPROBACIÓN DE LA EJECUCIÓN
  - ITE 06.4 PRUEBAS
  - ITE 06.5 PUESTA EN MARCHA Y RECEPCIÓN
  - APÉNDICE 06.1 Modelo del certificado de la instalación

#### Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) (A partir del 1 de marzo de 2008)

- REAL DECRETO 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

### • INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD

#### Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT)

Aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto. (BOE 18/09/2002)

#### Fase de recepción de las instalaciones

- Artículo 18. Ejecución y puesta en servicio de las instalaciones
- ITC-BT-04. Documentación y puesta en servicio de las instalaciones
- ITC-BT-05. Verificaciones e inspecciones
- Procedimiento para la tramitación, puesta en servicio e inspección de las instalaciones eléctricas no industriales conectadas a una alimentación en baja tensión en la Comunidad de Madrid, aprobado por (Orden 9344/2003, de 1 de octubre. (BOCM 18/10/2003)

### • INSTALACIONES DE GAS

#### Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales (RIG)

Aprobado por Real Decreto 1853/1993, de 22 de octubre. (BOE 24/11/1993)

- Artículo 12. Pruebas previas a la puesta en servicio de las instalaciones.
- Artículo 13. Puesta en disposición de servicio de la instalación.
- Artículo 14. Instalación, conexión y puesta en marcha de los aparatos a gas.
- ITC MI-IRG-09. Pruebas para la entrega de la instalación receptora
- ITC MI-IRG-10. Puesta en disposición de servicio
- ITC MI-IRG-11. Instalación, conexión y puesta en marcha de aparatos a gas

#### Instrucción sobre documentación y puesta en servicio de las instalaciones receptoras de Gases Combustibles

Aprobada por Orden Ministerial de 17 de diciembre de 1985. (BOE 09/01/1986)

- 3. Puesta en servicio de las instalaciones receptoras de gas que precisen proyecto.
- 4. Puesta en servicio de las instalaciones de gas que no precisan proyecto para su ejecución.

### • INSTALACIÓN DE APARATOS ELEVADORES

#### Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores

CAT. Polígono La Serna. Calle C. Oficina 2 Tudela (Navarra), Tfno: 627430316 Email: tcv@carcavilla.com Página - 44



GRADUADOS EN INGENIERÍA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:  
FECHA: 04/03/2019  
00465  
118/185

VISADO

Aprobadas por Real Decreto 1314/1997 de 1 de agosto. (BOE 30/09/1997)

- ANEXO VI. Control final

**ANEJO I. CONTROL DE LOS COMPONENTES DEL HORMIGÓN**

(Obligatorio sólo para hormigones realizados en obra o que la central no disponga de un control de producción reconocido)

**ANEJO II. CONTROL DE LOS RECUBRIMIENTOS DE LOS ELEMENTOS RESISTENTES PREFABRICADOS**

(Obligatorio sólo para elementos resistentes prefabricados que no dispongan de un distintivo oficialmente reconocido)

El control del espesor de los recubrimientos se efectuará antes de la colocación de los elementos resistentes. En el caso de armaduras activas, la verificación del espesor del recubrimiento se efectuará visualmente, midiendo la posición de las armaduras en los correspondientes bordes del elemento. En el caso de armaduras pasivas, se procederá a repicar el recubrimiento de cada elemento que compone la muestra en, al menos, tres secciones de las que cada una deberá se la sección central. Una vez repicada se desechará la correspondiente vigueta.

Para la realización del control se divide la obra en lotes:

| TIPO DE FORJADO                         | TAMAÑO MÁXIMO DEL LOTE                        | Nº LOTES | Nº DE ENSAYOS                                                                    |                                                                             |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------|----------|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
|                                         |                                               |          | Nivel intenso<br>Una muestra por lote, compuesta por dos elementos prefabricados | Nivel normal<br>Una muestra por lote compuesta por un elemento prefabricado |
| Forjado interior                        | 500 m2 de superficie, sin rebasar dos plantas | 1        | Vigas cimentación                                                                | 1 lote de 4 probetas                                                        |
| Forjado de cubierta                     | 400 m2 de superficie                          | -        |                                                                                  | 1 lote de 4 probetas                                                        |
| Forjado sobre cámara sanitaria          | 300 m2 de superficie                          | -        |                                                                                  | 1 lote de 4 probetas                                                        |
| Forjado exterior en balcones o terrazas | 150 m2 de superficie, sin rebasar una planta  | -        |                                                                                  | 1 lote de 4 probetas                                                        |

Tudela 18 de Febrero de 2019

INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL

Colegiado 1596

  
Fdo: Tomás CARCAVILLA VÁZQUEZ



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:  
FECHA: 04/03/2019  
00465  
119/185

VISADO

PROYECTO:

# PROYECTO DE EJECUCION DE PISCINA PUBLICA DE ENSEÑANZA EN COMPLEJO MUNICIPAL DE BUÑUEL (NAVARRA).

CAPITULO 4:

## PLANOS

TITULAR

M.I. AYUNTAMIENTO DE BUÑUEL

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

**TCV** Ingeniería

Tomás Carcavilla Vázquez

Buñuel 18 de Febrero de 2019



GRADUADOS EN INGENIERÍA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:  
FECHA: 04/03/2019  
120/185

**VISADO**

## **INDICE**

### **CAP 1.- MEMORIA**

### **CAP 2.- CALCULOS**

### **CAP. 3.- PLIEGO DE CONDICIONES**

### **CAP. 4.- PLANOS**

- 1.- SITUACION
- 2.- PISCINA.OBRA CIVIL. SUPERFICIE Y COTAS SECCIONES
- 3.- PISCINA.OBRA CIVIL. ESTRUCTURAS. LOSAS Y MUROS
- 4.- LOCAL INSTALACIONES. OBRA CIVIL. PLANTA BAJA Y CUBIERTA. DETALLES
- 5.- LOCAL INSTALACIONES. OBRA CIVIL. ESTRUCTURA
- 6.- PISCINA. OBRA CIVIL.DETALLES.
- 7.- PISCINA.INSTALACIONES. SANEAMIENTO. RED HIDRAULICA. PLANTA GENERAL
- 7.1.- PISCINA.INSTALACIONES. SANEAMIENTO. RED HIDRAULICA. ZONA PISCINA
- 7.2.- PISCINA.INSTALACIONES. SANEAMIENTO. RED HIDRAULICA. ZONA LOCAL BOMBAS.
- 8.- INSTALACIONES ELECTRICAS, PCI, VENTILACION.
- 9.- INSTALACIONES. ESQUEMA HIDRAULICO.
- 10.- INSTALACIONES. ESQUEMA UNIFILAR ELECTRICO.

### **CAP. 5- PRESUPUESTO**

### **CAP. 6- ESTUDIO BASICO SEGURIDAD Y SALUD**



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:  
FECHA: 04/03/2019  
**00465**  
121/185

**VISADO**

PROYECTO

| SUPERFICIES LÁMINAS Y PAVIMENTO |        |
|---------------------------------|--------|
|                                 | UTIL   |
| CHAPOTEÓ                        | 54.20  |
| ADULTOS                         | 430.00 |
| ENSEÑANZA                       | 116.53 |
| PLAYA ENSEÑANZA                 | 246.49 |

PISCINA DE  
CHAPOTEÓ

PISCINA DE  
ENSEÑANZA

PISCINA DE  
ADULTOS

BOMBAS 2

BOMBAS 1

COMPLEJO MUNICIPAL PISCINAS PUBLICAS



PROYECTO DE EJECUCION DE PISCINA PUBLICA DE ENSEÑANZA EN COMPLEJO MUNICIPAL DE BUÑUEL (NAVARRA).

TITULAR M.I. AYUNTAMIENTO DE BUÑUEL EMPLAZAMIENTO C/ Miraflores s/n Febrero 2019

01 SITUACION Y EMPLAZAMIENTO

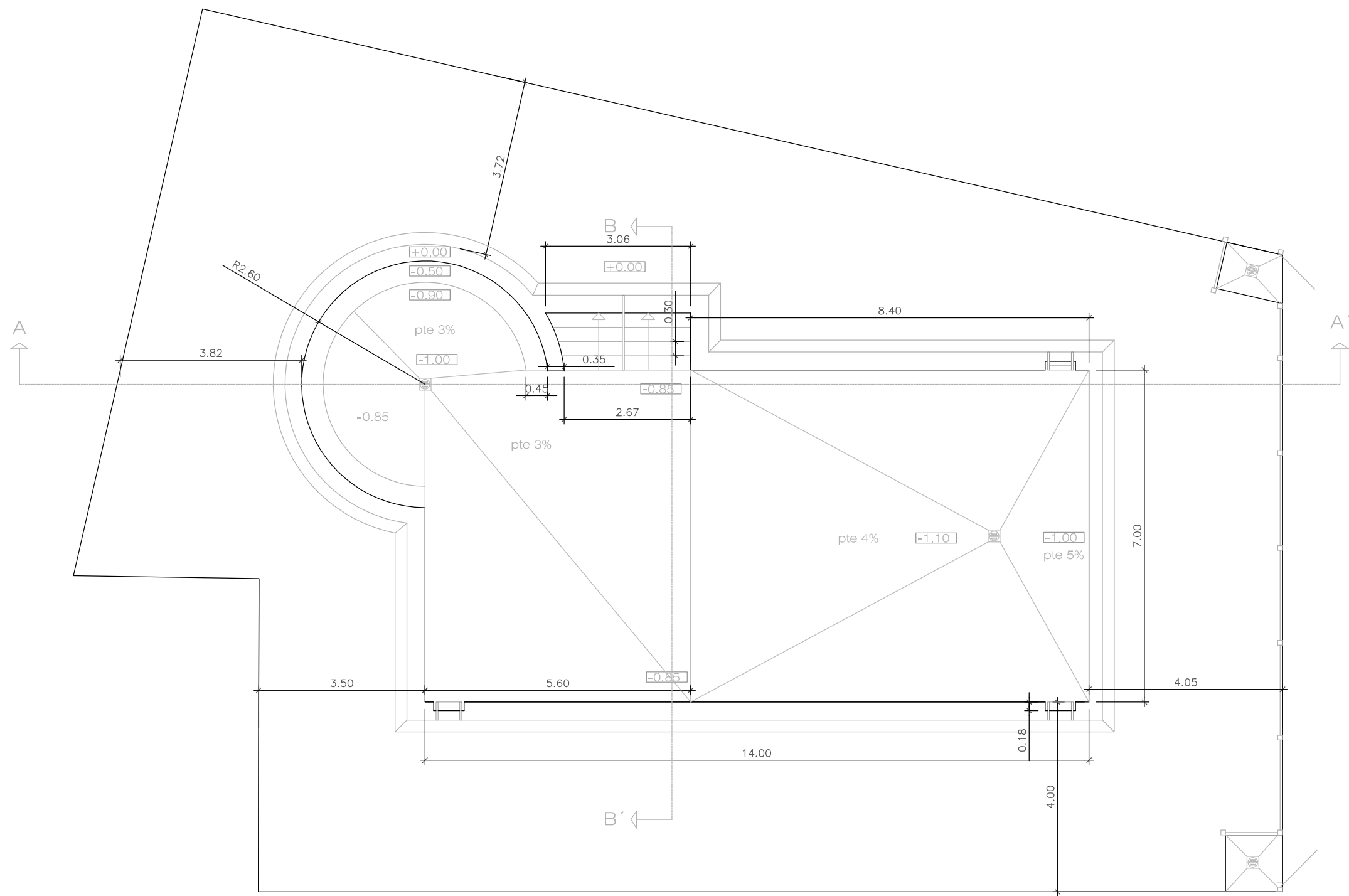
ESCALA  
1:250

TCV Ingeniería

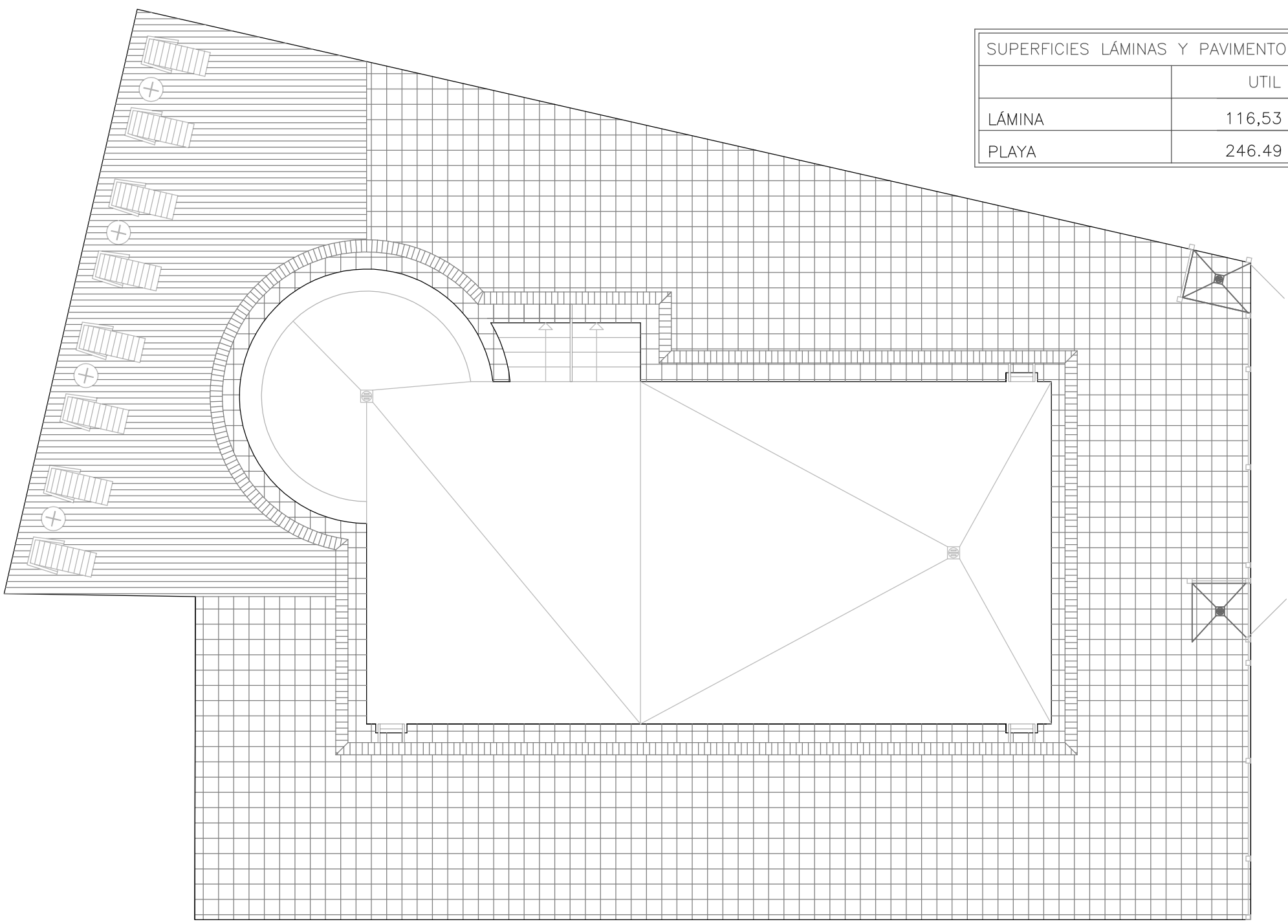
CAT. Poligono la Serna, Calle C. Oficina 2 TUDELA (Navarra)  
Tel/ 627430316 tcv@carcavilla.com

Ingeniero Técnico Industrial

Fdo: Tomás Carcavilla Vázquez  
Colegiado 1596

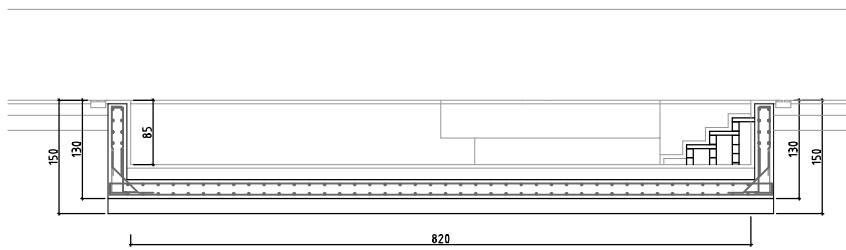


COTAS

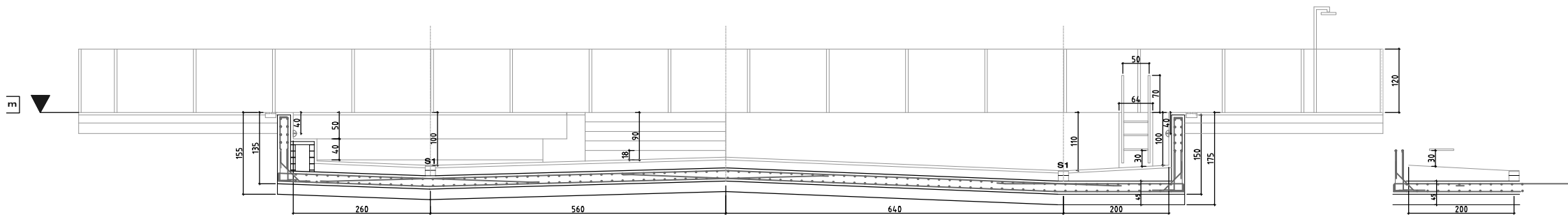


| SUPERFICIES LÁMINAS Y PAVIMENTO |        |
|---------------------------------|--------|
|                                 | UTIL   |
| LÁMINA                          | 116,53 |
| PLAYA                           | 246.49 |

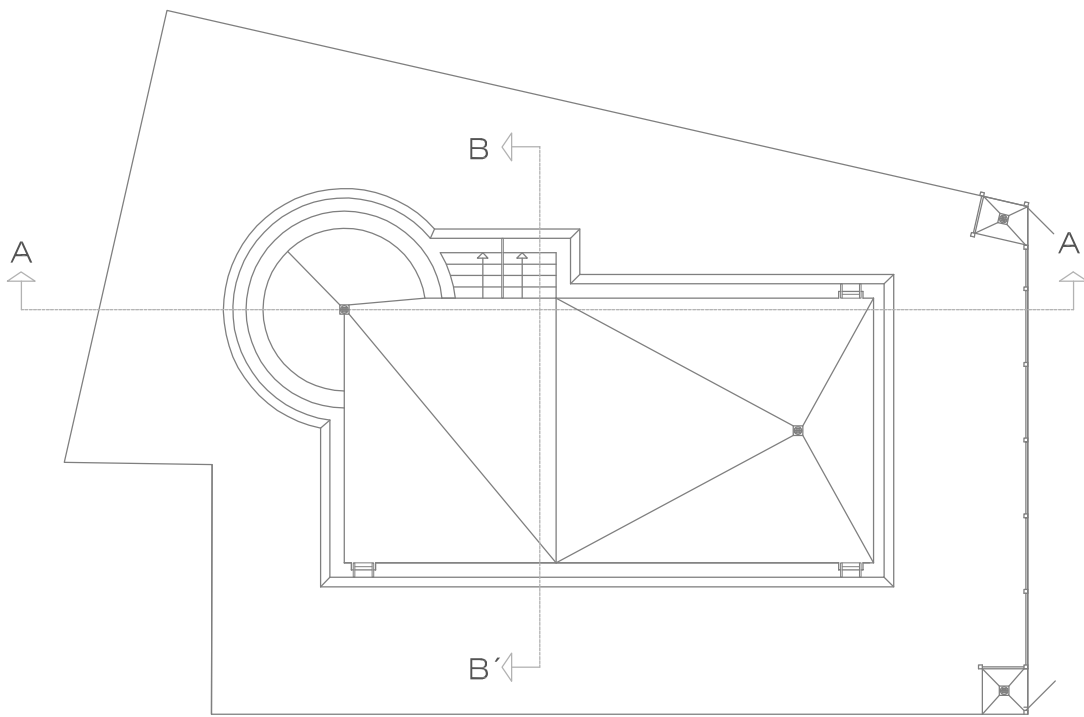
SUPERFICIES



B-B'



A-A'



PROYECTO DE EJECUCION DE PISCINA PUBLICA DE ENSEÑANZA EN COMPLEJO MUNICIPAL DE BUÑUEL (NAVARRA).

TITULAR M.I. AYUNTAMIENTO DE BUÑUEL EMPLAZAMIENTO C/ Miraflores s/n Febrero 2019

02 PISCINA. OBRA CIVIL Superficies y cotas. Secciones

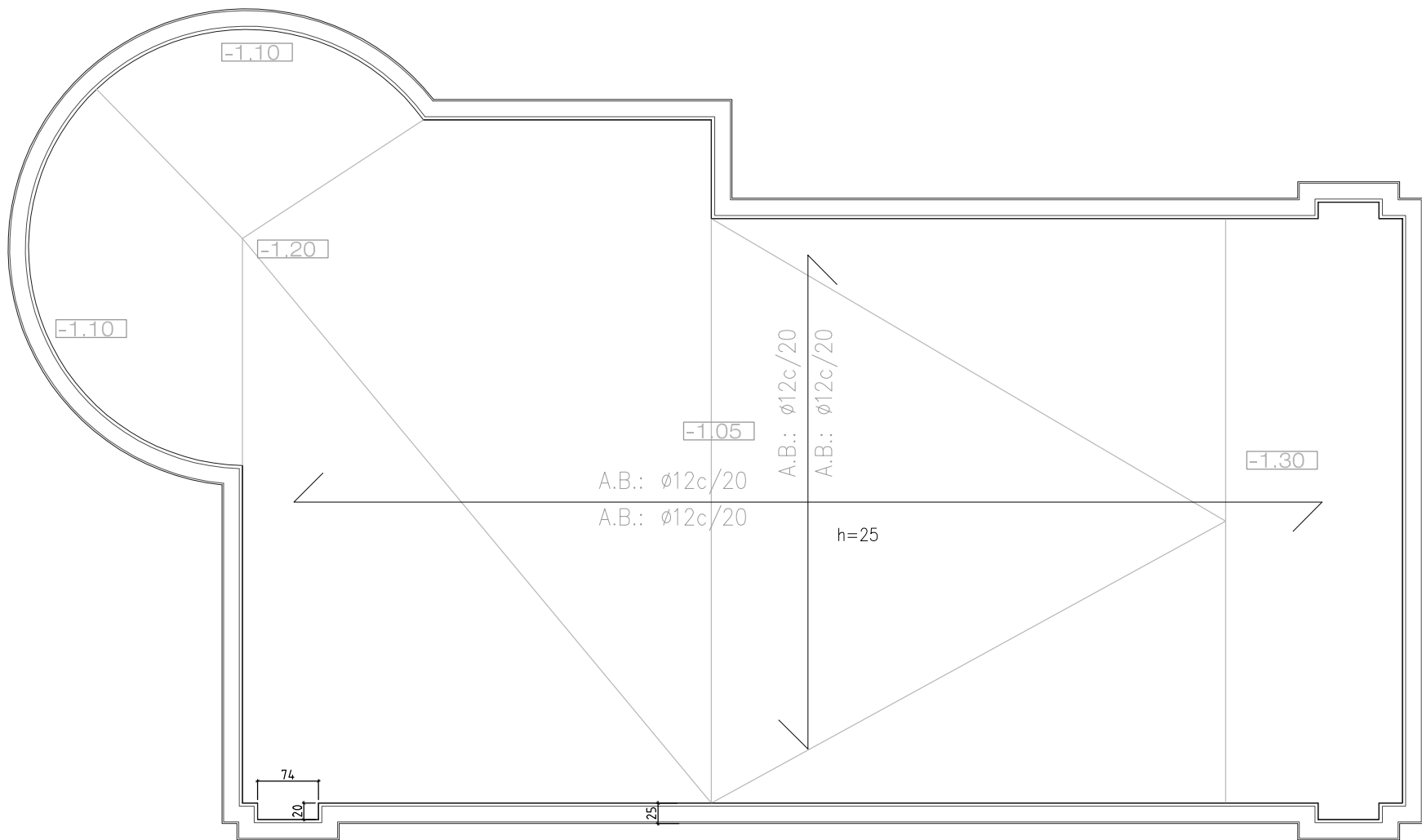
ESCALA 1:100

TCV Ingeniería

CAT. Polígono la Serna. Calle C. Oficina 2 TUDELA (Navarra)  
Tel/ 627430316 tcv@carcavilla.com

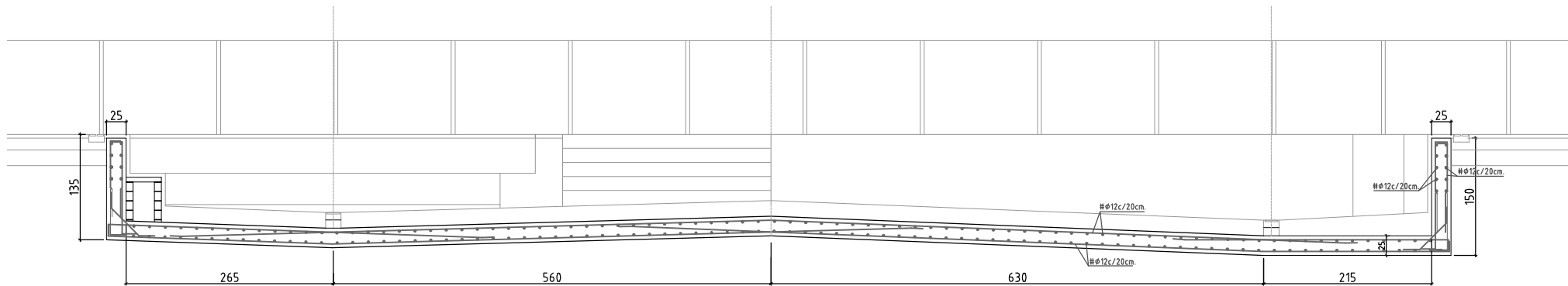
Ingeniero Técnicos Industrial

Fdo: Tomás Carcavilla Vázquez  
Colegiado 1596



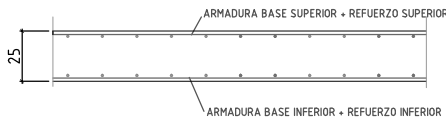
| CUADRO DE MATERIALES según CTE/EHE-08 |                          |                                             |                    | ACEROS                       |                             |
|---------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------------|--------------------|------------------------------|-----------------------------|
| HORMIGONES                            |                          |                                             |                    | Denominación                 |                             |
| Tipificación HA-25/B/40/IIa           | Resistencia a compresión | 25 N/mm2                                    | Acero Barras       | B-500S                       | S-275-JR                    |
| Exposición I                          | Árido Máximo             | 40 mm                                       | Alambres           | B-500T                       | Límite elástico 275 N/mm2   |
| Nivel de control Estadístico          | Consistencia             | Blanda                                      | Nivel de control   | Normal                       | Tensión de rotura 410 N/mm2 |
| COEFICIENTES DE SEGURIDAD             |                          | RECUBRIMIENTO NOMINAL                       |                    | CARGAS SUPERFICIALES         |                             |
| Coef mayoración acciones permanentes  | $\gamma_G = 1,50$        | según exposición                            |                    | PESO PROPIO                  | -- KN/m2                    |
| Coef mayoración acciones variables    | $\gamma_Q = 1,60$        | clase I: 30 mm                              | clase IIb: 40 mm   | CARGAS PERMANENTES           | -- KN/m2                    |
| Coef minoración resistencia hormigón  | $\gamma_c = 1,50$        | clase IIa: 35 mm                            | clase Qb/Qc: 50 mm | SOBRECARGA DE USO            | -- KN/m2                    |
| Coef minoración resistencia acero     | $\gamma_s = 1,15$        | CONTRA EL TERRENO sin H. de limpieza: 70 mm |                    | SOBRECARGA DE NIEVE / VIENTO | -- KN/m2                    |

| COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD            |      |
|------------------------------------------------|------|
| $f_{yd} = f_y / \gamma_M$                      |      |
| Resistencia o inestabilidad (pandeo) de piezas | 1.05 |
| Resistencia de los medios de unión             | 1.25 |
| Comprobaciones en situaciones extraordinarias  | 1.00 |

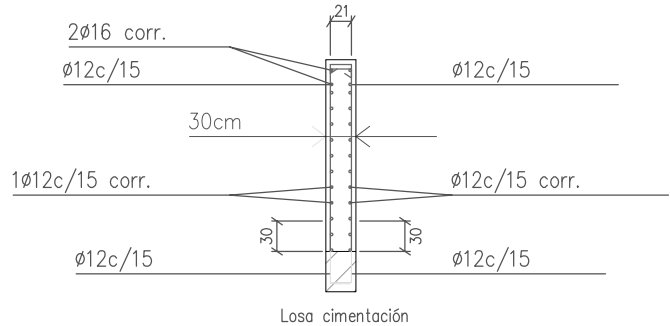


| LONG. SOLAPE BARRAS Lb. |      |      |
|-------------------------|------|------|
|                         | VER. | HOR. |
| Ø10                     | 50   | 75   |
| Ø12                     | 55   | 90   |
| Ø16                     | 75   | 115  |

SECCION LOSA H=25 cm.  
E S/E



Esquema de armado para todos los muros



TENSIÓN DE CÁLCULO  
2.00 kp/cm2

Zapatas empotradas en terreno natural.  
Consultar cota de desplante con la D.F.

| COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD            |                          |                                             |                    |
|------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------------|--------------------|
| $f_{yd} = f_y / \gamma_M$                      |                          |                                             |                    |
| Resistencia o inestabilidad (pandeo) de piezas |                          |                                             |                    |
| Resistencia de los medios de unión             |                          |                                             |                    |
| Comprobaciones en situaciones extraordinarias  |                          |                                             |                    |
| 1.05                                           |                          |                                             |                    |
| 1.25                                           |                          |                                             |                    |
| 1.00                                           |                          |                                             |                    |
| CUADRO DE MATERIALES según CTE/EHE-08          |                          |                                             |                    |
| HORMIGONES                                     |                          |                                             |                    |
| Tipificación HA-25/B/40/IIa                    | Resistencia a compresión | 25 N/mm2                                    | Acero Barras       |
| Exposición I                                   | Árido Máximo             | 40 mm                                       | Alambres           |
| Nivel de control Estadístico                   | Consistencia             | Blanda                                      | Nivel de control   |
| Normal                                         |                          |                                             |                    |
| COEFICIENTES DE SEGURIDAD                      |                          | RECUBRIMIENTO NOMINAL                       |                    |
| según exposición                               |                          |                                             |                    |
| Coef mayoración acciones permanentes           | $\gamma_G = 1,50$        |                                             |                    |
| Coef mayoración acciones variables             | $\gamma_Q = 1,60$        | clase I: 30 mm                              | clase IIb: 40 mm   |
| Coef minoración resistencia hormigón           | $\gamma_c = 1,50$        | clase IIa: 35 mm                            | clase Qb/Qc: 50 mm |
| Coef minoración resistencia acero              | $\gamma_s = 1,15$        | CONTRA EL TERRENO sin H. de limpieza: 70 mm |                    |
| ACEROS                                         |                          |                                             |                    |
| Tipificación HA-25/B/40/IIa                    | Resistencia a compresión | 25 N/mm2                                    | Acero Barras       |
| Exposición I                                   | Árido Máximo             | 40 mm                                       | Alambres           |
| Nivel de control Estadístico                   | Consistencia             | Blanda                                      | Nivel de control   |
| Normal                                         |                          |                                             |                    |
| COEFICIENTES DE SEGURIDAD                      |                          | RECUBRIMIENTO NOMINAL                       |                    |
| según exposición                               |                          |                                             |                    |
| Coef mayoración acciones permanentes           | $\gamma_G = 1,50$        |                                             |                    |
| Coef mayoración acciones variables             | $\gamma_Q = 1,60$        | clase I: 30 mm                              | clase IIb: 40 mm   |
| Coef minoración resistencia hormigón           | $\gamma_c = 1,50$        | clase IIa: 35 mm                            | clase Qb/Qc: 50 mm |
| Coef minoración resistencia acero              | $\gamma_s = 1,15$        | CONTRA EL TERRENO sin H. de limpieza: 70 mm |                    |
| CARGAS SUPERFICIALES                           |                          |                                             |                    |
| PESO PROPIO                                    |                          | --                                          | KN/m2              |
| CARGAS PERMANENTES                             |                          | --                                          | KN/m2              |
| SOBRECARGA DE USO                              |                          | --                                          | KN/m2              |
| SOBRECARGA DE NIEVE / VIENTO                   |                          | --                                          | KN/m2              |

## PROYECTO DE EJECUCION DE PISCINA PUBLICA DE ENSEÑANZA EN COMPLEJO MUNICIPAL DE BUÑUEL (NAVARRA).

TITULAR M.I. AYUNTAMIENTO DE BUÑUEL EMPLAZAMIENTO C/ Miraflores s/n Febrero 2019

03

PISCINA. OBRA CIVIL  
Estructuras. Losa y Muros

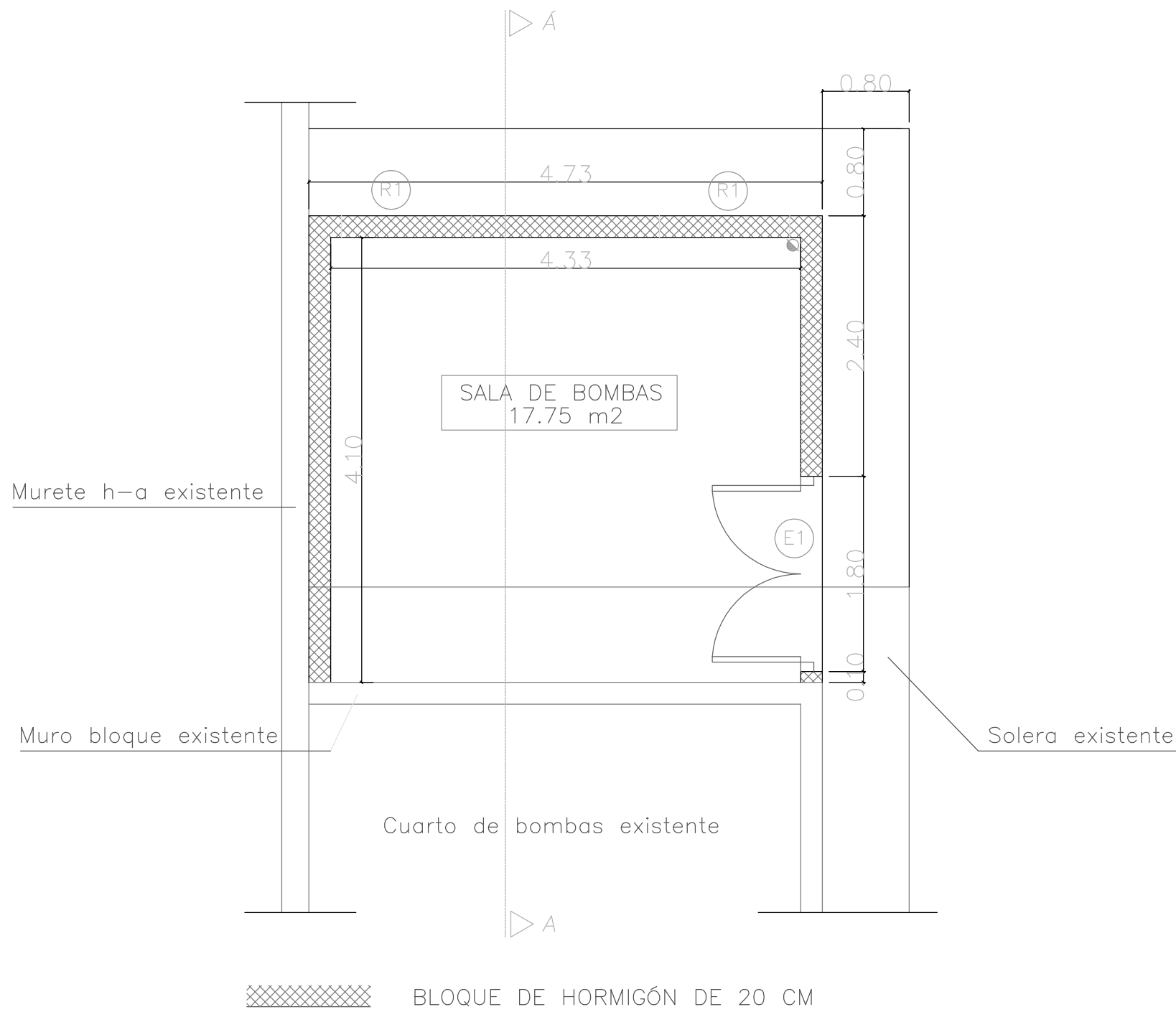
ESCALA  
1:75

TCV Ingeniería

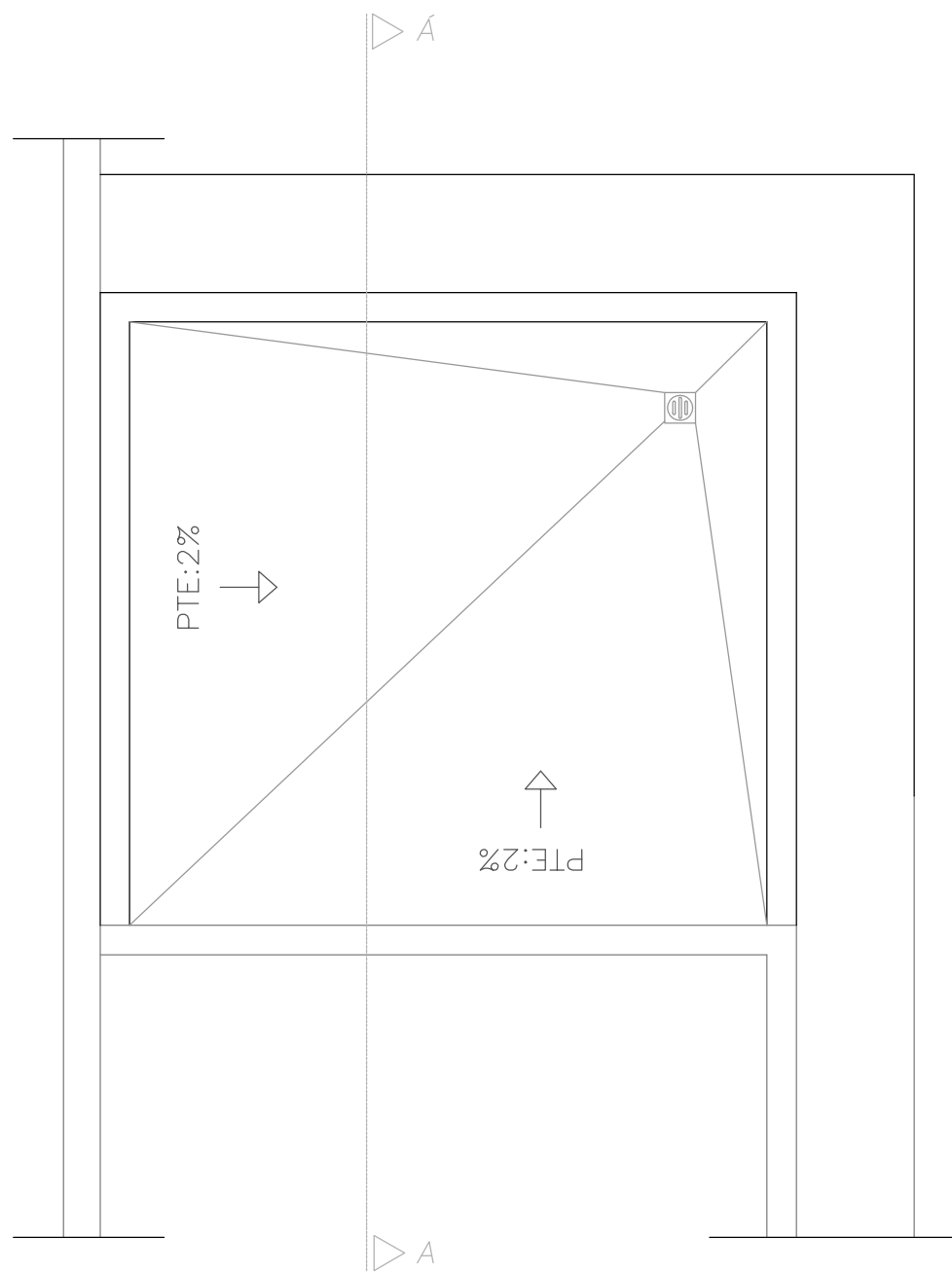
CAT. Poligono la Serna, Calle C. Oficina 2 TUDELA (Navarra)  
Tel/ 627430316 tcv@carcavilla.com

Ingeniero Técnico Industrial

Fdo: Tomás Carcavilla Vázquez  
Colegiado 1596

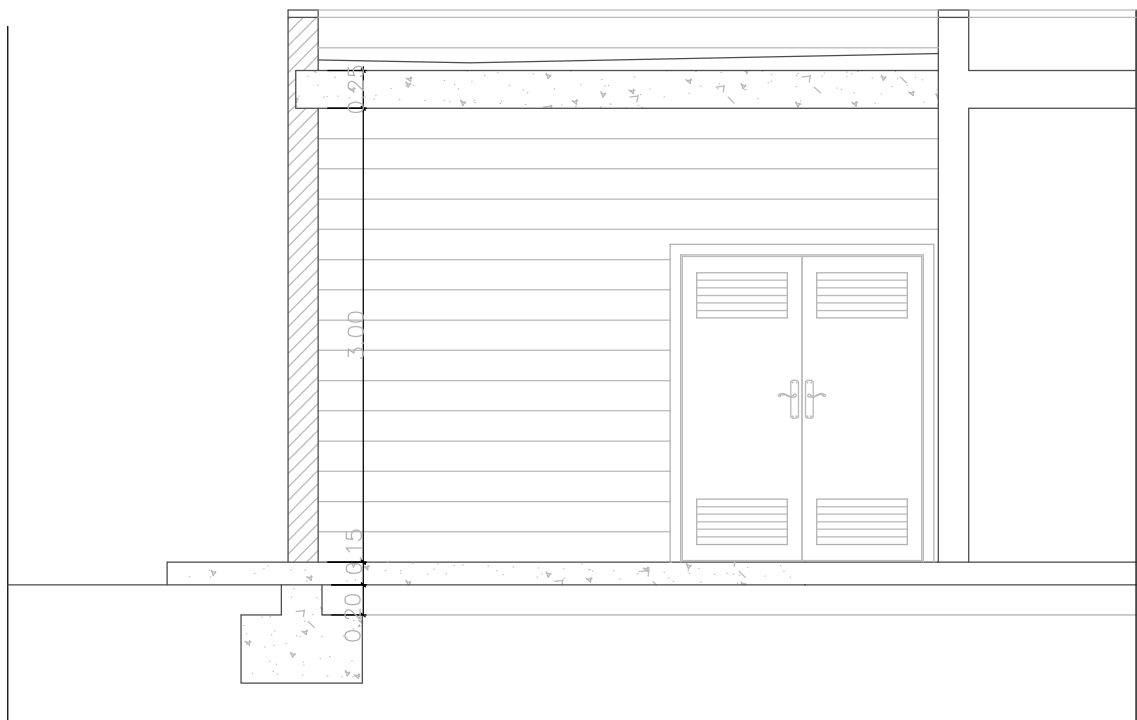


PLANTA BAJA



PLANTA CUBIERTA

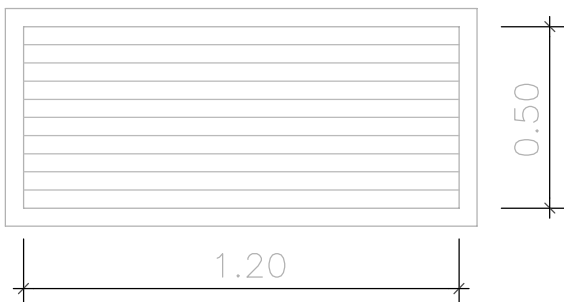
| SUPERFICIE ACTUAL (m2) |       |       |
|------------------------|-------|-------|
|                        | UTIL  | CONST |
| PLANTA BAJA            |       |       |
| SALA DE BOMBAS         | 17.75 | 20.34 |



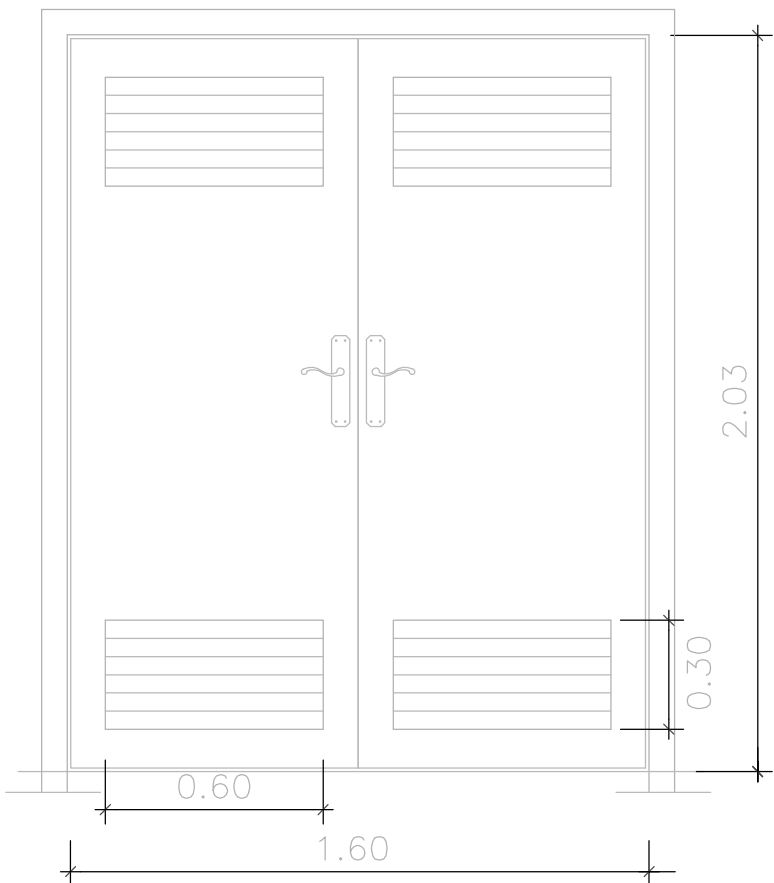
SECCIÓN A-A'

CARPINTERIA EXTERIOR  
METÁLICA

COMPROBAR MEDIDAS Y  
UNIDADES EN OBRA



R1  
2 Uds. Rejillas metálicas ventilación



E1  
1 Ud. METÁLICA

PROYECTO DE EJECUCION DE PISCINA PUBLICA DE ENSEÑANZA EN COMPLEJO MUNICIPAL DE BUÑUEL (NAVARRA).

TITULAR M.I. AYUNTAMIENTO DE BUÑUEL EMPLAZAMIENTO C/ Miraflores s/n Febrero 2019

04 LOCAL INSTALACIONES. OBRA CIVIL  
Planta Baja y Cubierta. Detalles

ESCALA  
1:50

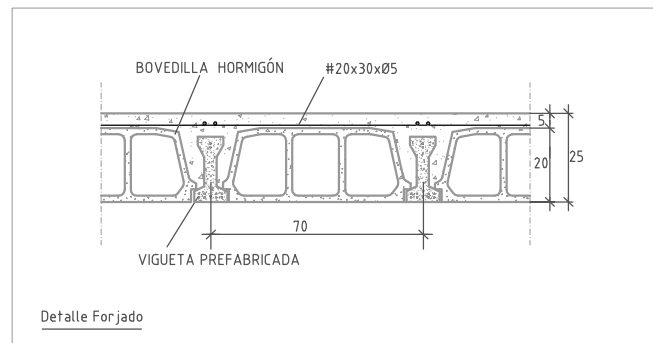
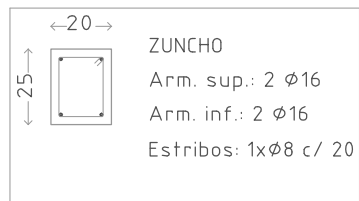
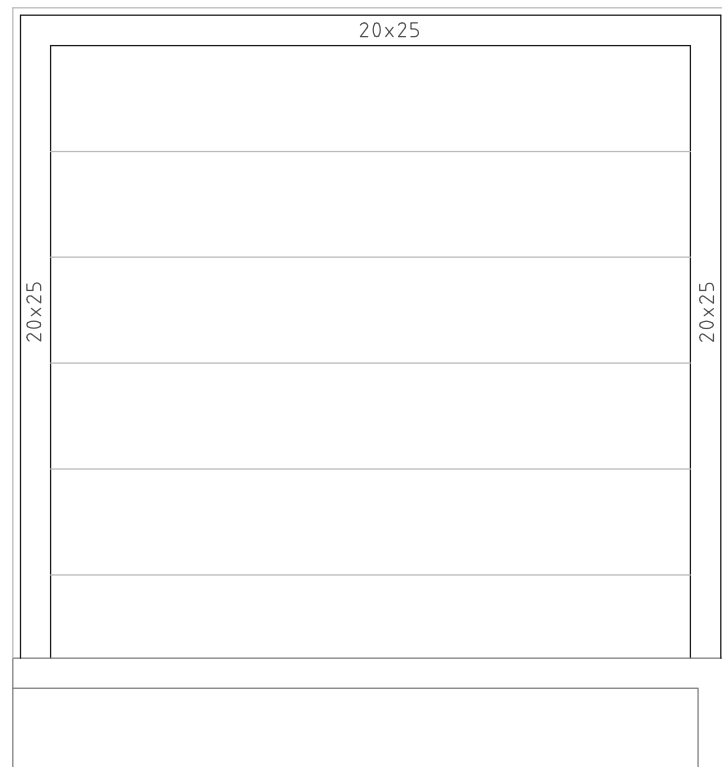
TCV Ingeniería

CAT. Poligono la Serna. Calle C. Oficina 2 TUDELA (Navarra)  
Tel/ 627430316 tcv@carcavilla.com

Ingeniero Técnicos Industrial

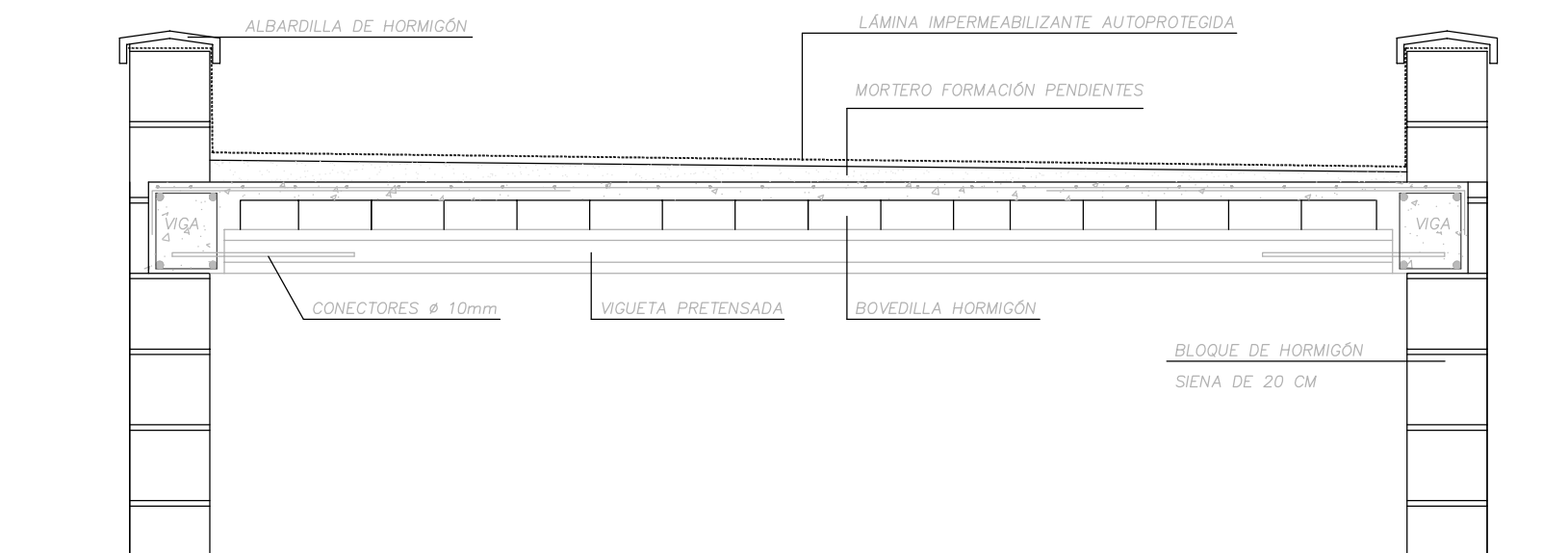
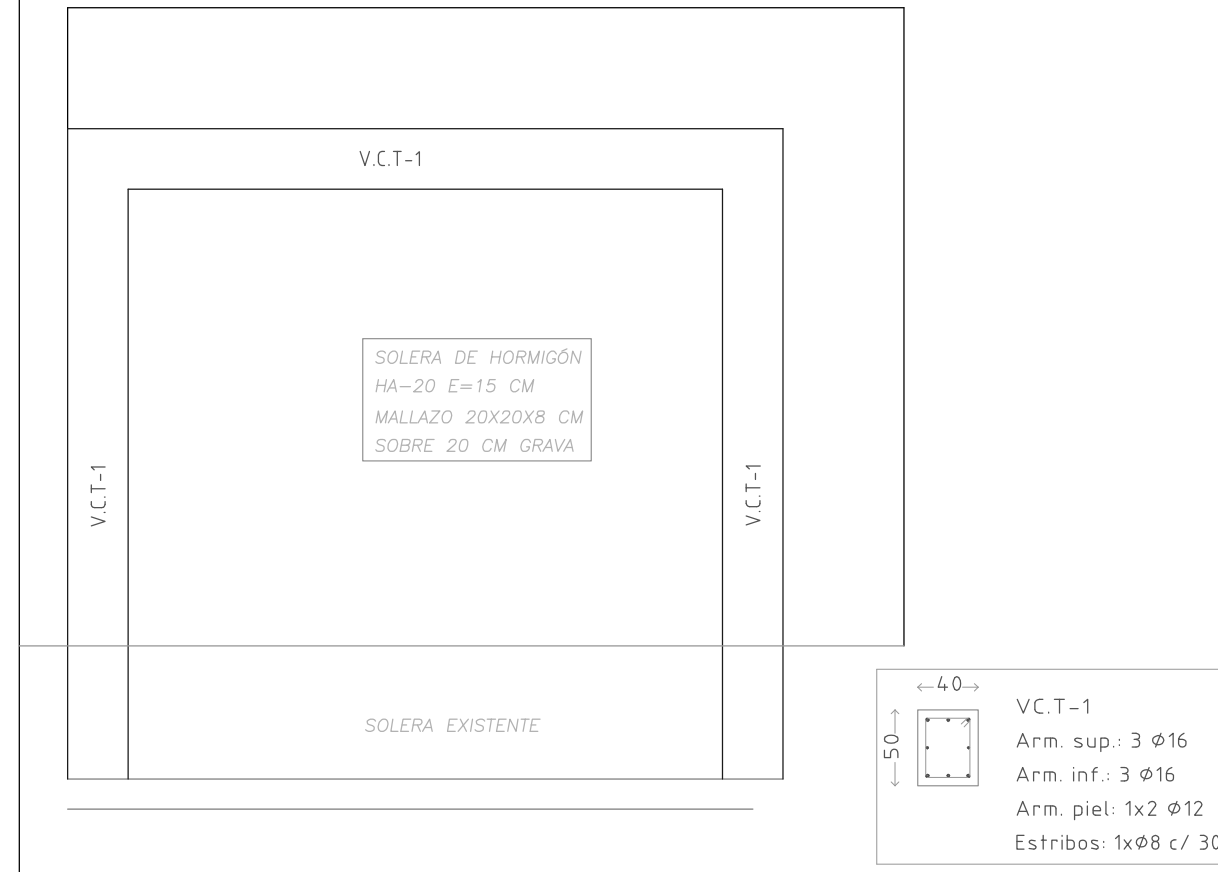
Fdo: Tomás Carcavilla Vázquez  
Colegiado 1596

ESTRUCTURA 1:50



| RECUBRIMIENTO NOMINAL                                  | CARGAS SUPERFICIALES           | MATERIALES Y COEFICIENTES           |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|
| según exposición                                       |                                |                                     |
| clase I: 30 mm                                         | PESO PROPIO 3.65 KN/m2         | Hormigón HA-25/B/20/I               |
| clase IIb: 40 mm                                       | CARGAS PERMANENTES 1.50 KN/m2  | Acero Barras B-500S B-500T          |
| clase IIa: 35 mm                                       | SOBRECARGA DE USO 2.00 KN/m2   | $\gamma_G = 1,50$ $\gamma_c = 1,50$ |
| clase IIIa: 45 mm                                      | SOBRECARGA DE NIEVE 0.50 KN/m2 | $\gamma_Q = 1,60$ $\gamma_s = 1,15$ |
| CONTRA TERRENO sin H. limpieza: 70 mm                  | TOTAL 7.65 KN/m2               |                                     |
| Con Control INTENSO de ejecución se pueden reducir 5mm |                                |                                     |

CIMENTACIÓN 1:50



DETALLE 1:25

PROYECTO DE EJECUCION DE PISCINA PUBLICA DE ENSEÑANZA EN COMPLEJO MUNICIPAL DE BUÑUEL (NAVARRA).

TITULAR M.I. AYUNTAMIENTO DE BUÑUEL EMPLAZAMIENTO C/ Miraflores s/n Febrero 2019

05 LOCAL INSTALACIONES. OBRA CIVIL Estructura ESCALA 1:50 1:25

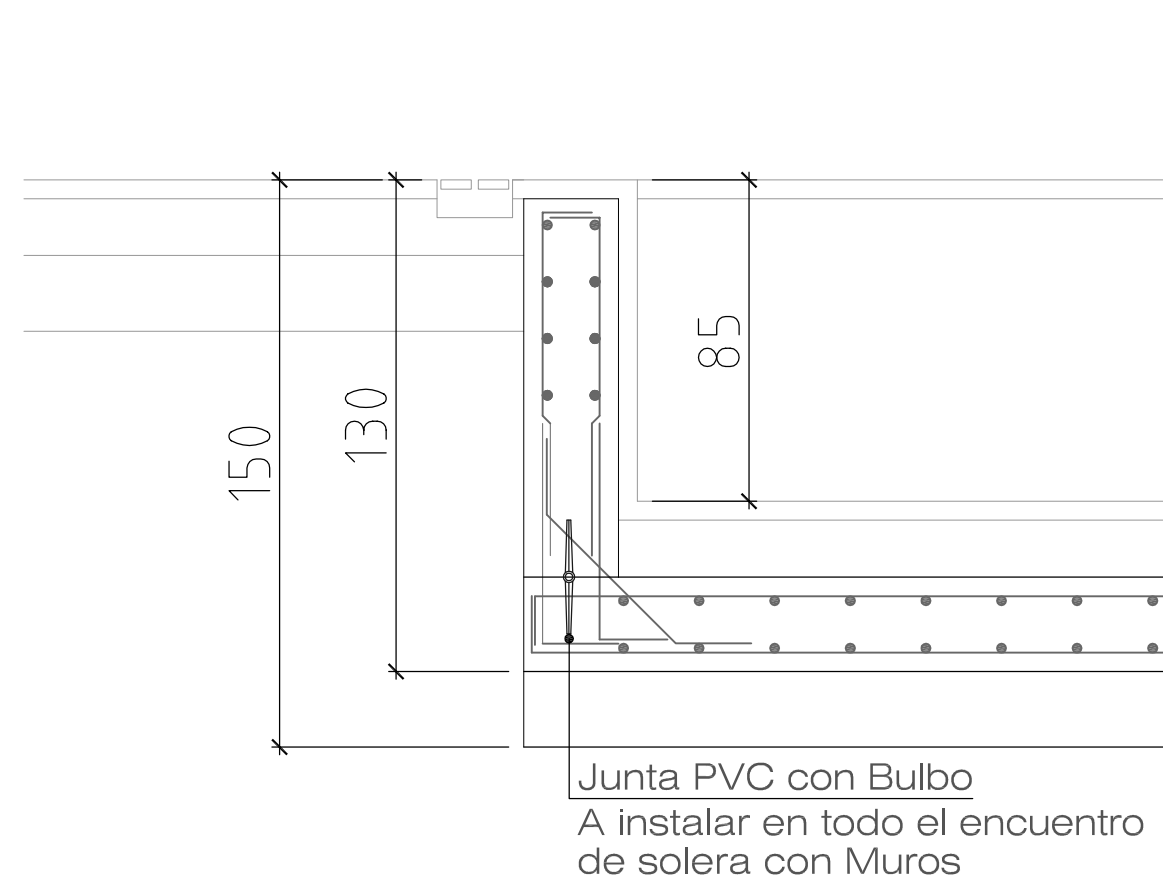
TCV Ingeniería

CAT. Poligono la Serna. Calle C. Oficina 2 TUDELA (Navarra)  
Tel/ 627430316 tcv@carcavilla.com

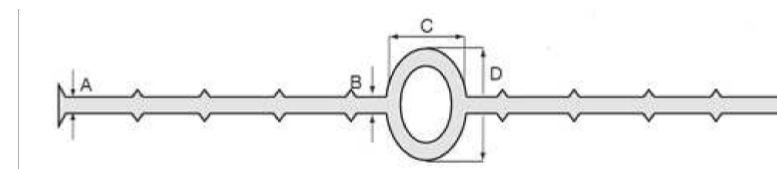
Ingeniero Técnicos Industrial

Fdo: Tomás Carcavilla Vázquez  
Colegiado 1596

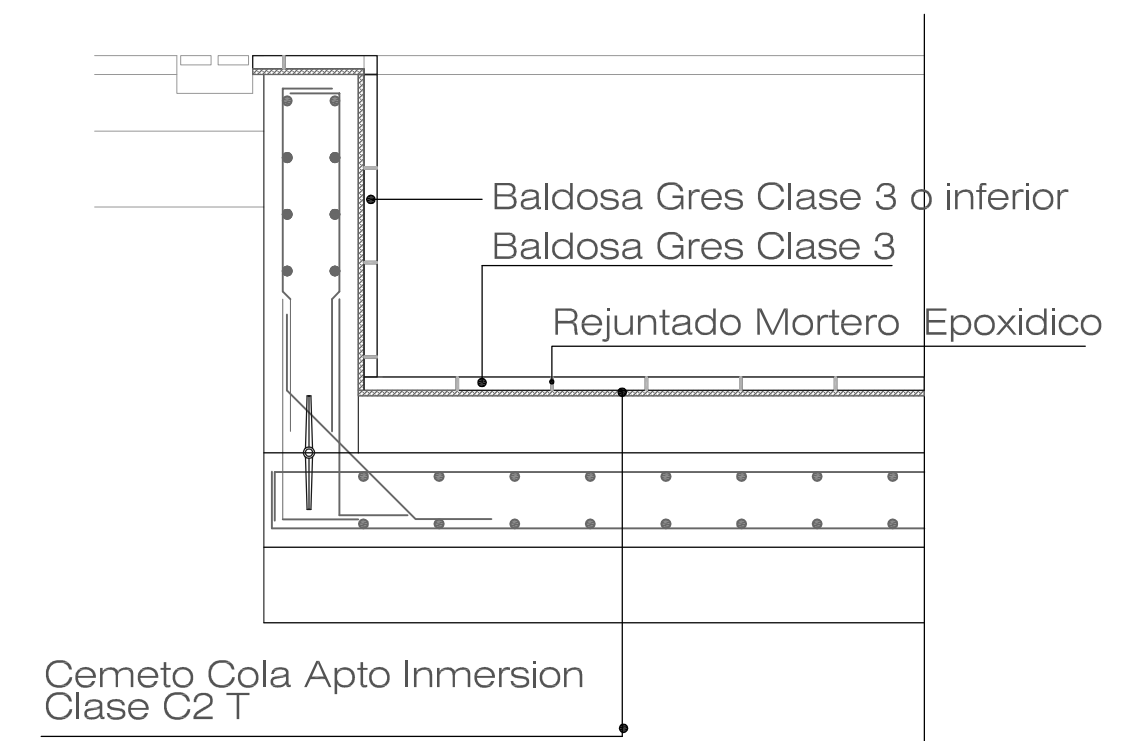
## DETALLE IMPERMEABILIZACION DE JUNTA HORMIGON



| Modelo    | A      | B      | C     | D     | Ancho  | Longitud |
|-----------|--------|--------|-------|-------|--------|----------|
| Bulbo 150 | 2,3 mm | 3,5 mm | 23 mm | 27 mm | 150 mm | 25 m     |
| Bulbo 200 | 2,5 mm | 3,7 mm | 25 mm | 30 mm | 200 mm | 25 m     |
| Bulbo 220 | 2,5 mm | 3,7 mm | 25 mm | 30 mm | 220 mm | 25 m     |
| Bulbo 250 | 2,5 mm | 4 mm   | 25 mm | 30 mm | 250 mm | 25 m     |
| Bulbo 300 | 2,5 mm | 4 mm   | 30 mm | 38 mm | 300 mm | 20 m     |

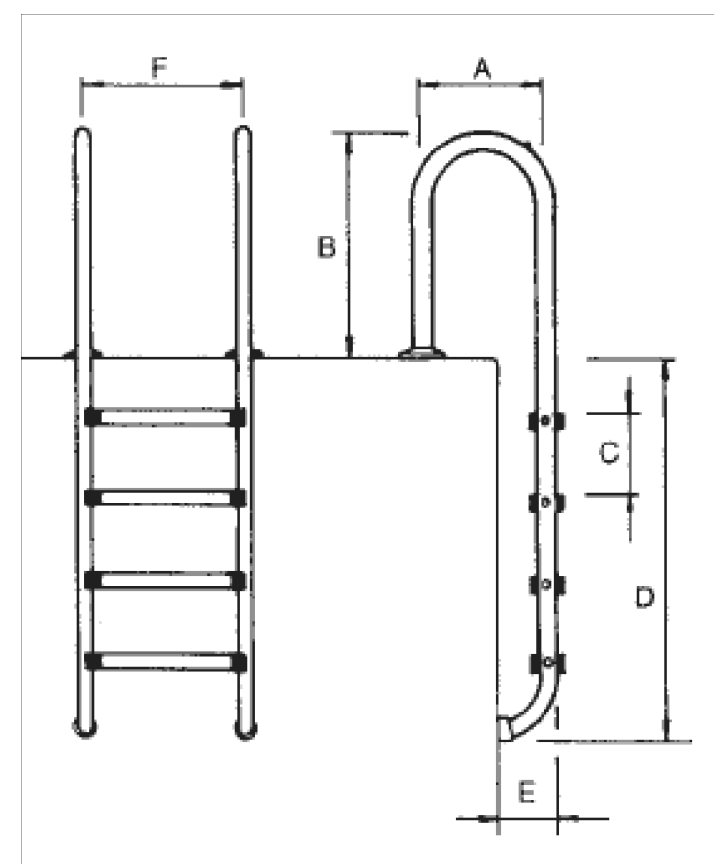


## DETALLE ALICATADO BALDOSA



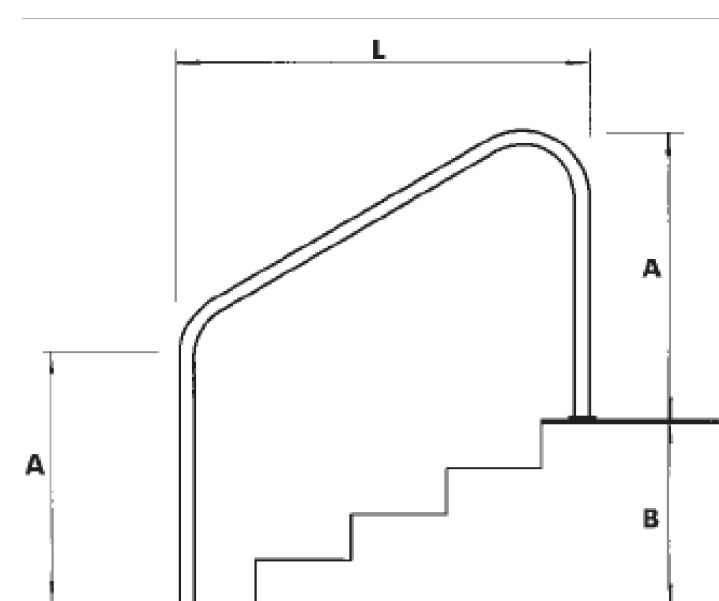
## DETALLE ESCALERA OBRA

## DETALLE ESCALERAS Y PASAMANOS ACERO INOXIDABLE ESCALERAS 3 PELDAÑOS

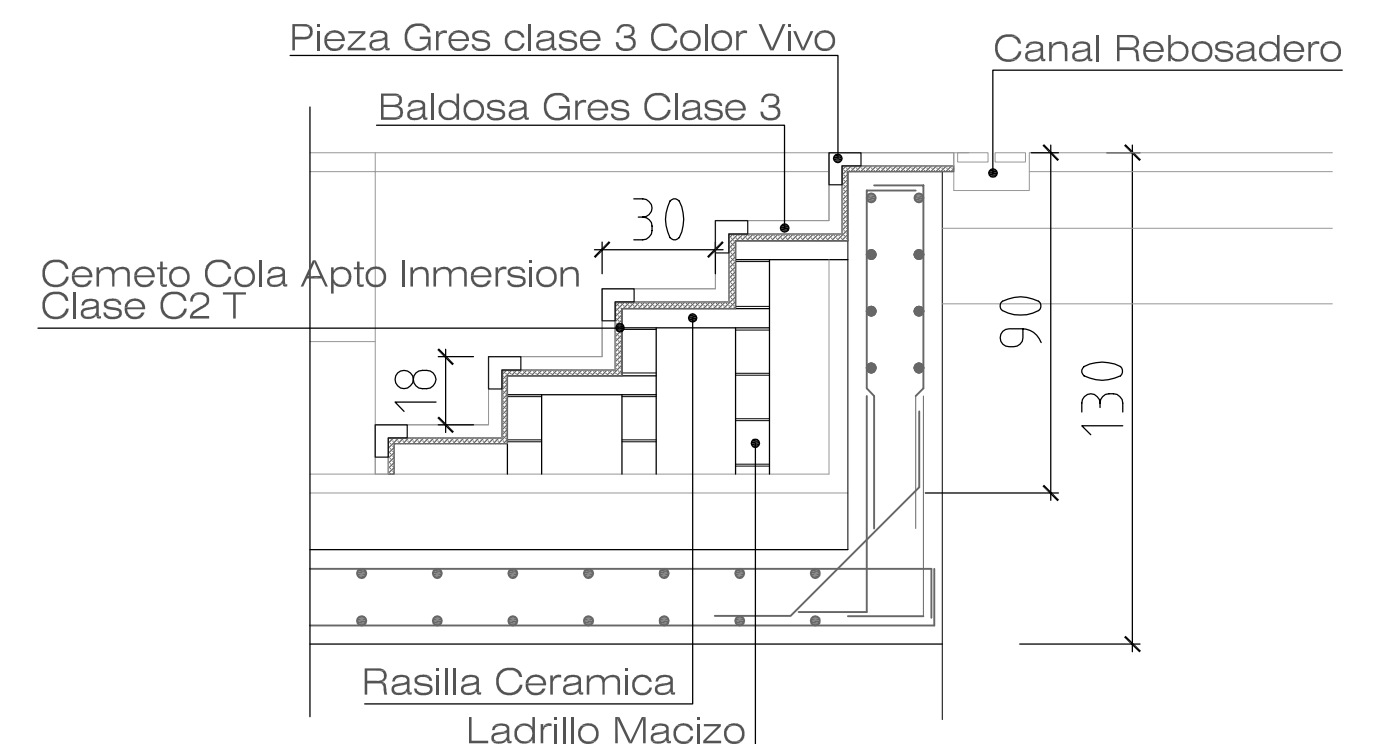


| Peldaños<br>Steps | A   | B   | C   | D    | E   | F   |
|-------------------|-----|-----|-----|------|-----|-----|
| 2                 | 350 | 620 | 250 | 710  | 180 | 500 |
| 3                 | 350 | 620 | 250 | 960  | 180 | 500 |
| 4                 | 350 | 620 | 250 | 1210 | 180 | 500 |
| 5                 | 350 | 620 | 250 | 1460 | 180 | 500 |

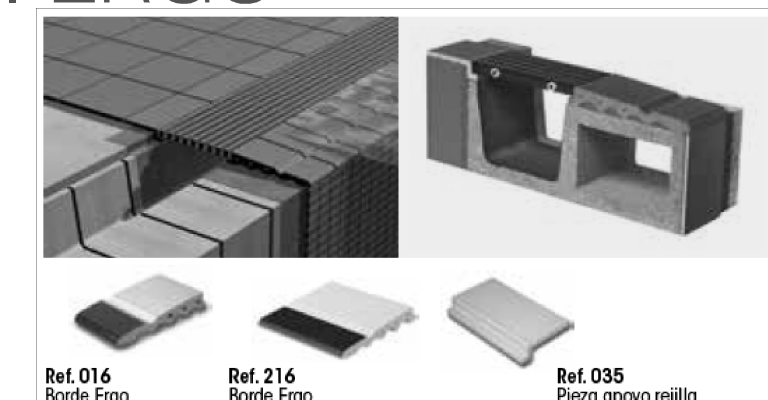
## PASAMANOS INOX Ø43 mm PULIDO



| Código<br>Code | L    | A   | B   |                                |
|----------------|------|-----|-----|--------------------------------|
| 00034<br>00036 | 1220 | 800 | 680 | para empotrar<br>for recessing |
| 00035<br>00037 | 1524 | 800 | 855 | con pletinas<br>wall supports  |



## DETALLE CANAL REBOSADERO MOD. ERGO



## PROYECTO DE EJECUCION DE PISCINA PUBLICA DE ENSEÑANZA EN COMPLEJO MUNICIPAL DE BUÑUEL (NAVARRA).

TITULAR M.I. AYUNTAMIENTO DE BUÑUEL EMPLAZAMIENTO C/ Miraflores s/n Febrero 2019

06

PISCINA. OBRA CIVIL  
Detalles

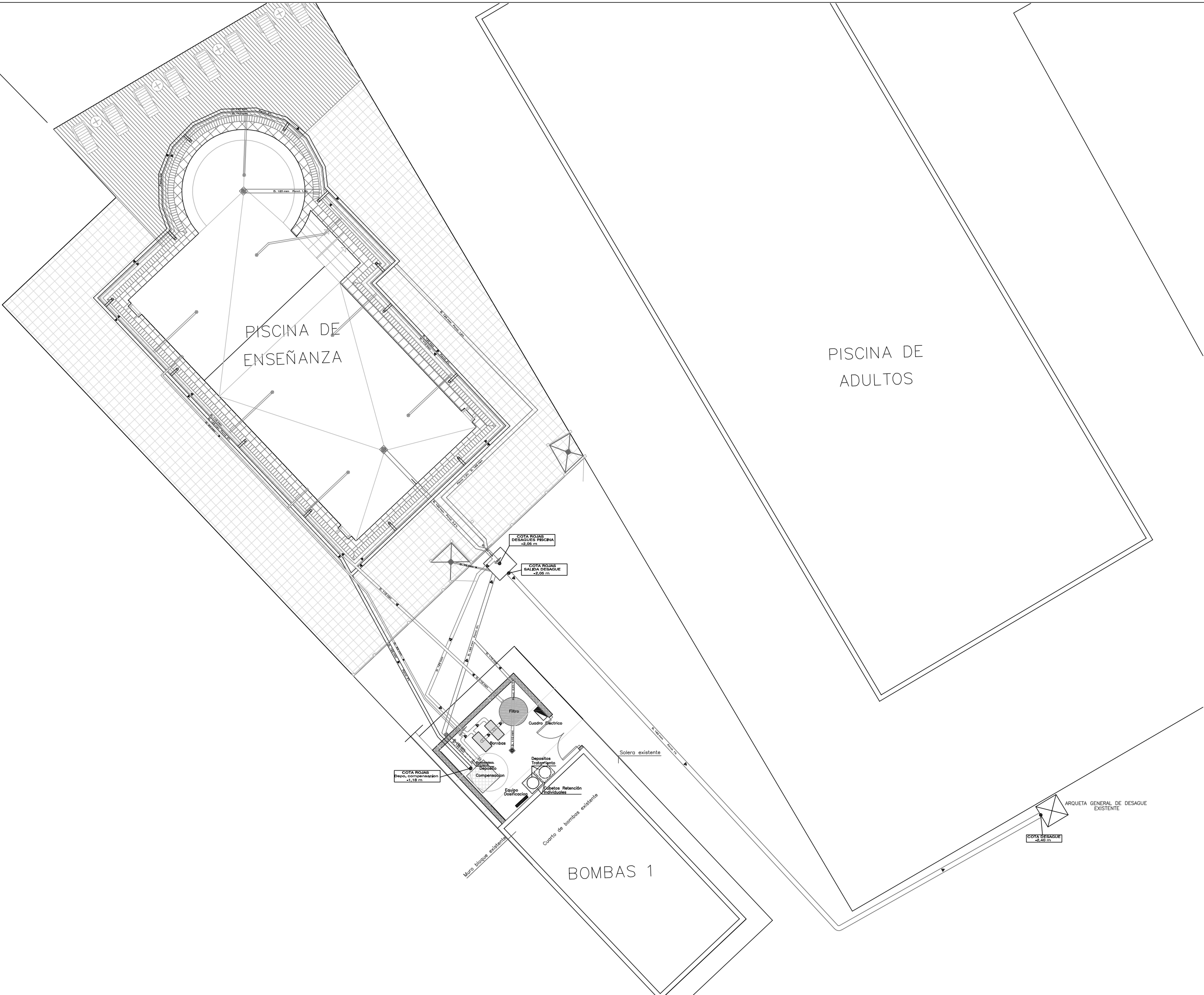
ESCALA  
1:20  
S/E

TCV Ingeniería

CAT. Polígono la Serna. Calle C. Oficina 2 TUDELA (Navarra)  
Tel/ 627430316 tcv@carcavilla.com

Ingeniero Técnico Industrial

Fdo: Tomás Carcavilla Vázquez  
Colegiado 1596



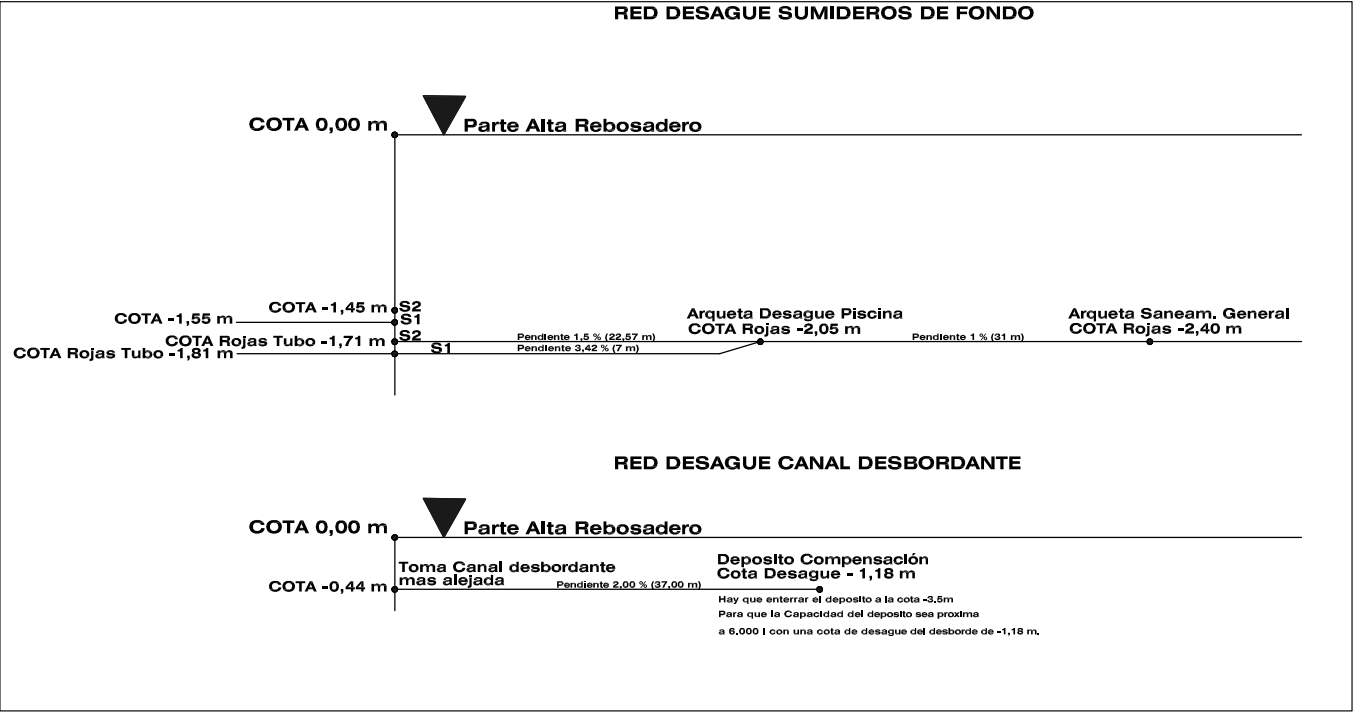
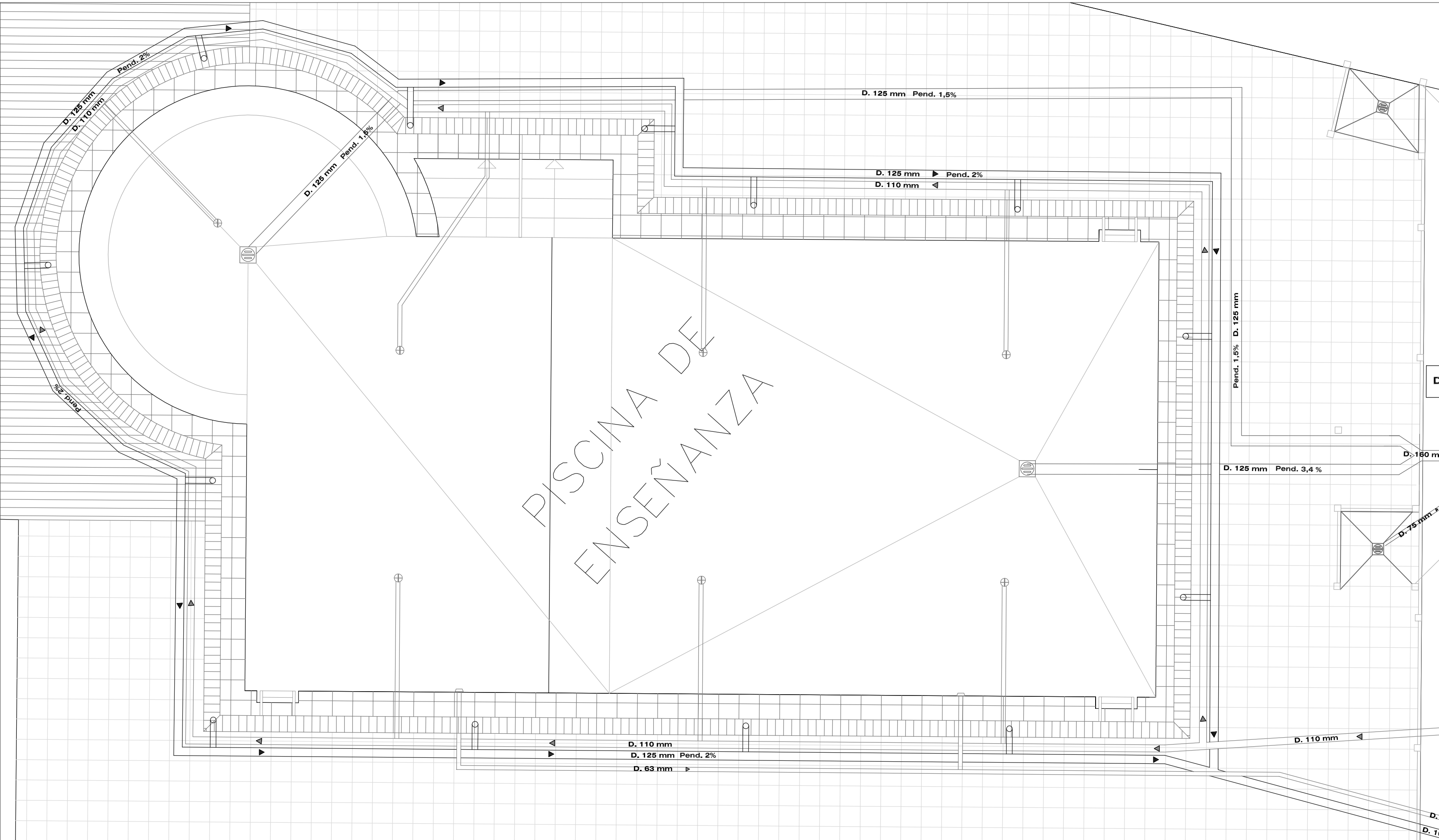
-  Toma Canal Desbordante D.90 mm
-  Toma Impulsion de Fondo D.63 mm.
-  Toma Limpiafondos

NOTA.- LA VALVULERIA Y CONEXIONES HIDRAULICAS DE DEPURACION Y DOSIFICACION QUEDAN REFLEJADAS EN EL ESQUEMA HIDRAULICO

PROYECTO DE EJECUCION DE PISCINA PUBLICA DE ENSEÑANZA EN COMPLEJO MUNICIPAL DE BUÑUEL (NAVARRA).

TITULAR M.I. AYUNTAMIENTO DE BUÑUEL EMPLAZAMIENTO C/ Miraflores s/n Febrero 2019

07 PISCINA. INSTALACIONES Saneamiento. Red Hidraulica Planta General ESCALA 1:150



- Toma Canal Desbordante D.90 mm
- Toma Impulsion de Fondo D.63 mm.
- Toma Limpiafondos

NOTA.- LA VALVULERIA Y CONEXIONES HIDRAULICAS DE DEPURACION Y DOSIFICACION QUEDAN REFLEJADAS EN EL ESQUEMA HIDRAULICO.

**PROYECTO DE EJECUCION DE PISCINA PUBLICA DE ENSEÑANZA EN COMPLEJO MUNICIPAL DE BUÑUEL (NAVARRA).**

TITULAR M.I. AYUNTAMIENTO DE BUÑUEL EMPLAZAMIENTO C/ Miraflores s/n Febrero 2019

7.1

**PISCINA. INSTALACIONES**  
**Saneamiento. Red Hidraulica**  
**ZONA PISCINA**

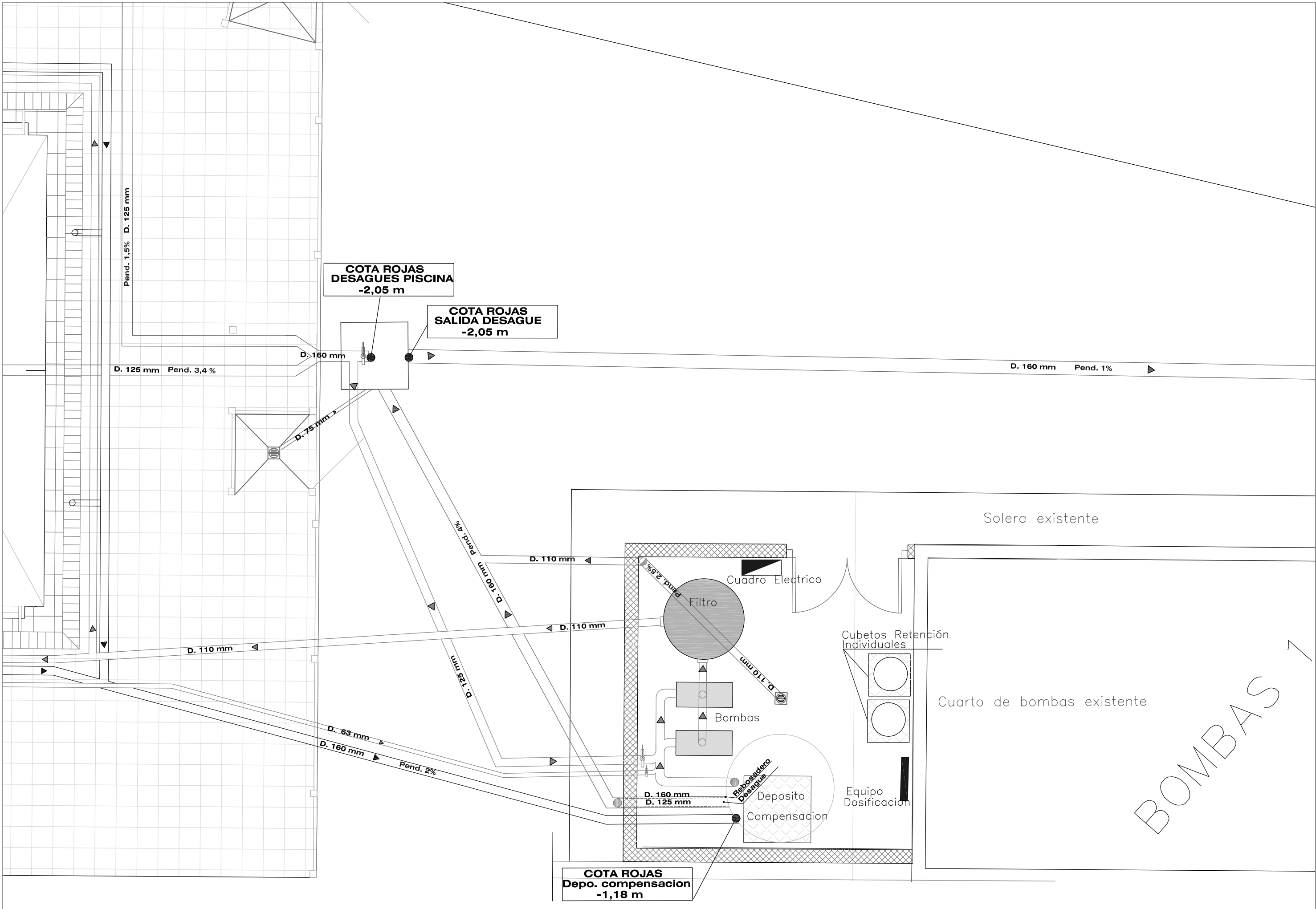
ESCALA  
1:50

**TCV** Ingeniería

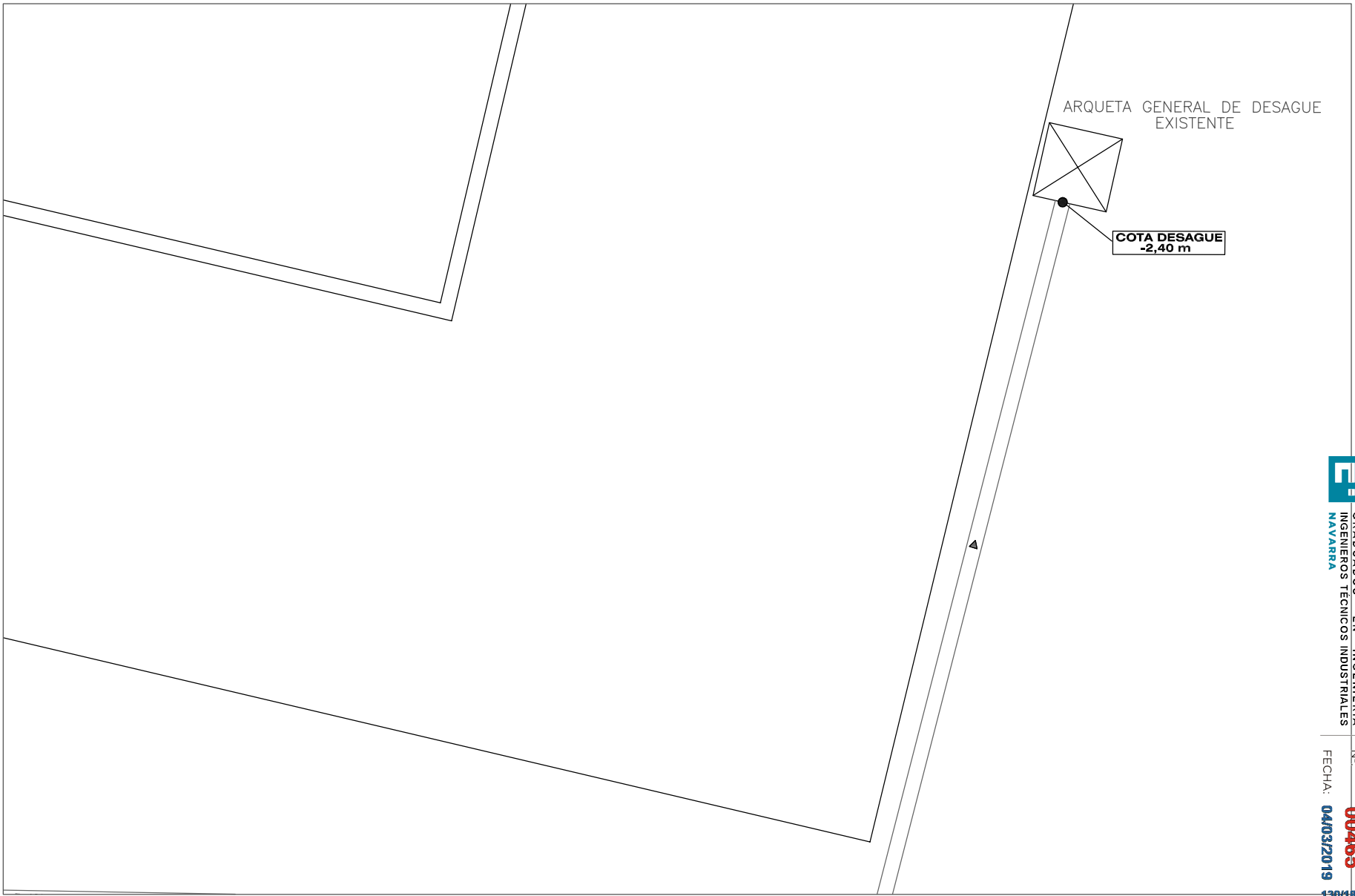
CAT. Poligono la Serna. Calle C. Oficina 2 TUDELA (Navarra)  
Tel/ 627430316 tcv@carcavilla.com

Ingeniero Técnicos Industrial

Fdo: Tomás Carcavilla Vázquez  
Colegiado 1596



E 1:50



E 1:75

NOTA.— LA VALVULERIA Y CONEXIONES HIDRAULICAS DE DEPURACION Y DOSIFICACION QUEDAN REFLEJADAS EN EL ESQUEMA HIDRAULICO.

PROYECTO DE EJECUCION DE PISCINA PUBLICA DE ENSEÑANZA EN COMPLEJO MUNICIPAL DE BUÑUEL (NAVARRA).

TITULAR M.I. AYUNTAMIENTO DE BUÑUEL EMPLAZAMIENTO C/ Miraflores s/n Febrero 2019

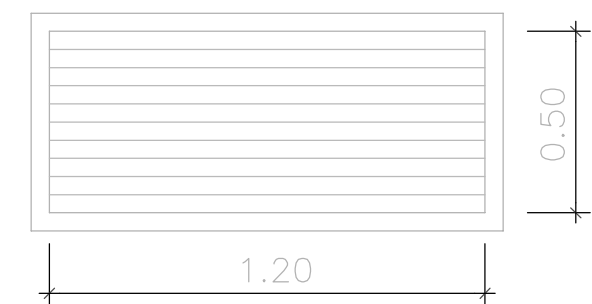
7.2 PISCINA. INSTALACIONES  
Saneamiento. Red Hidraulica  
ZONA LOCAL BOMBAS Y DESAGUE GENERAL

ESCALA  
1:50  
1:75

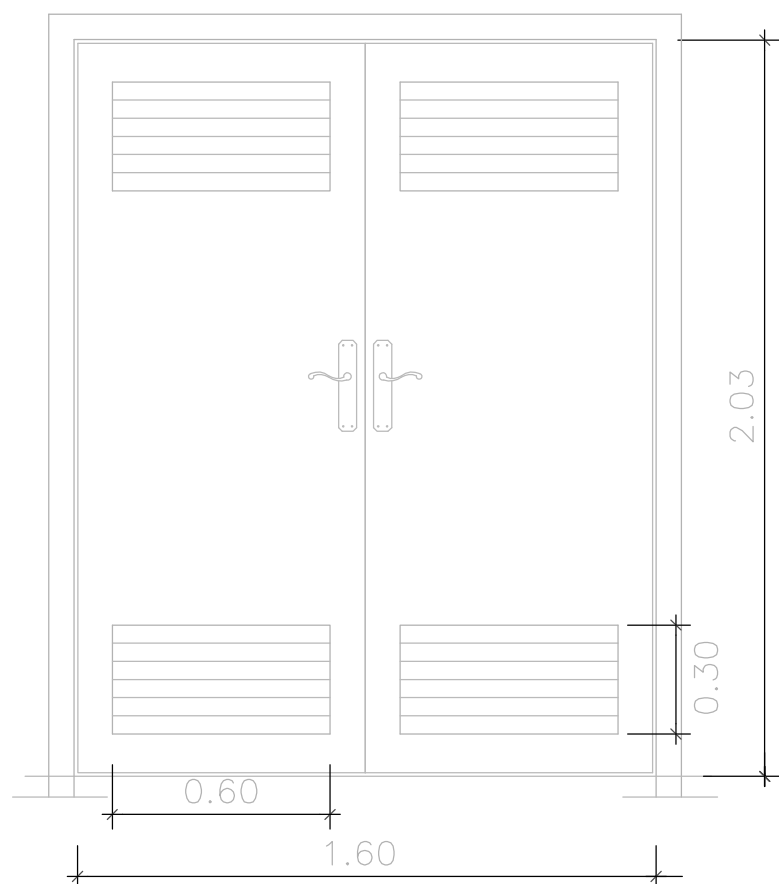
TCV Ingeniería  
CAT. Poligono la Serna. Calle C. Oficina 2 TUDELA (Navarra)  
Tel/ 627430316 tcv@carcavilla.com

Ingeniero Técnicos Industrial  
Fdo: Tomás Carcavilla Vázquez  
Colegiado 1596

Ventilacion



R1  
2 Uds. Rejillas metálicas ventilación



E1  
1 Ud. METÁLICA

Electricidad y PCI



PLANTA BAJA

Ventilacion

|                                    |         |
|------------------------------------|---------|
| Superficie Bruta Ventilación ..... | 1,92 m2 |
| Superficie Neta Ventilación .....  | 1,54 m2 |

Electricidad

|  |                                        |
|--|----------------------------------------|
|  | CUADRO ELECTRICO                       |
|  | LUMINARIA LED ADOSADA 21 W             |
|  | APARATO AUTONOMO DE EMERGENCIA ESTANCA |
|  | BASE ENCHUFE II+TT 16 A ESTANCO        |
|  | INTERRUPTOR 10/16 A ESTANCO            |
|  | TOMA FUERZA                            |

Protección Contra Incendios

|  |                            |
|--|----------------------------|
|  | EXTINTOR ABC 6 KG 21A-113B |
|  | EXTINTOR CO2 5 KG 74 B     |
|  | SEÑAL DE EXTINTOR          |

PROYECTO DE EJECUCION DE PISCINA PUBLICA DE ENSEÑANZA EN COMPLEJO MUNICIPAL DE BUÑUEL (NAVARRA).

TITULAR M.I. AYUNTAMIENTO DE BUÑUEL EMPLAZAMIENTO C/ Miraflores s/n Febrero 2019

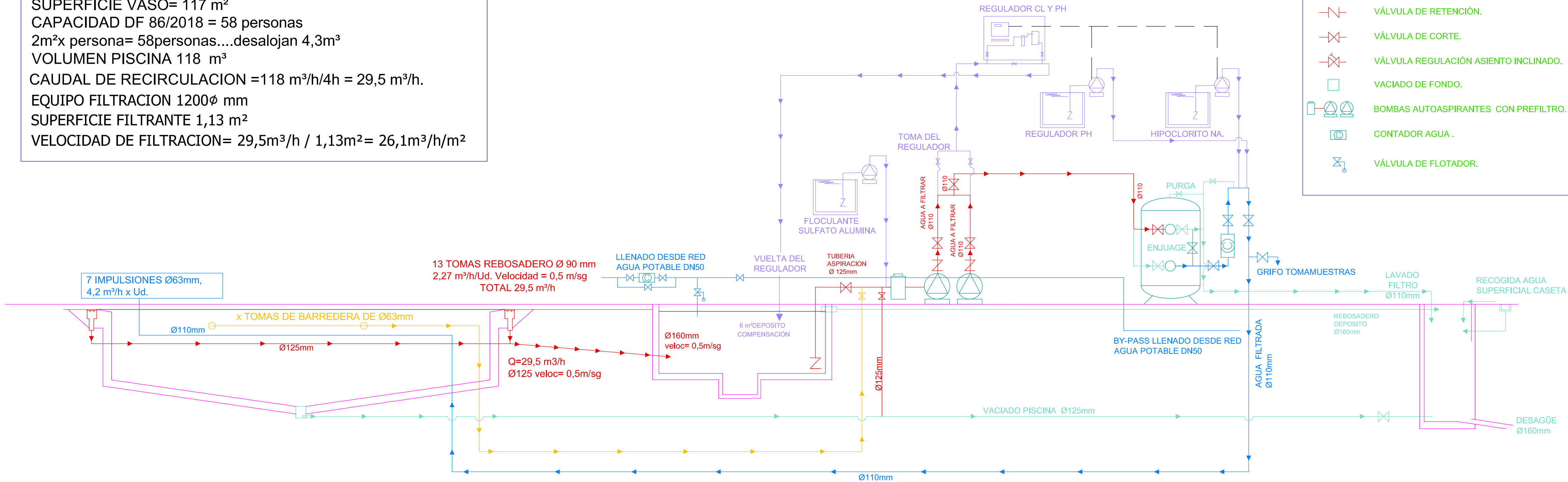
08

PISCINA. INSTALACIONES  
Distribucion Electrica. PCI. Ventilación

ESCALA  
1/50

ESQUEMA DE FLUJO - PISCINA DE ENSEÑANZA

SUPERFÍCIE VASO= 117 m²  
CAPACIDAD DF 86/2018 = 58 personas  
2m²x persona= 58personas....desalojan 4,3m³  
VOLUMEN PISCINA 118 m³  
CAUDAL DE RECIRCULACION =118 m³/h/4h = 29,5 m³/h.  
EQUIPO FILTRACION 1200ø mm  
SUPERFICIE FILTRANTE 1,13 m²  
VELOCIDAD DE FILTRACION= 29,5m³/h / 1,13m²= 26,1m³/h/m²



LEYENDA

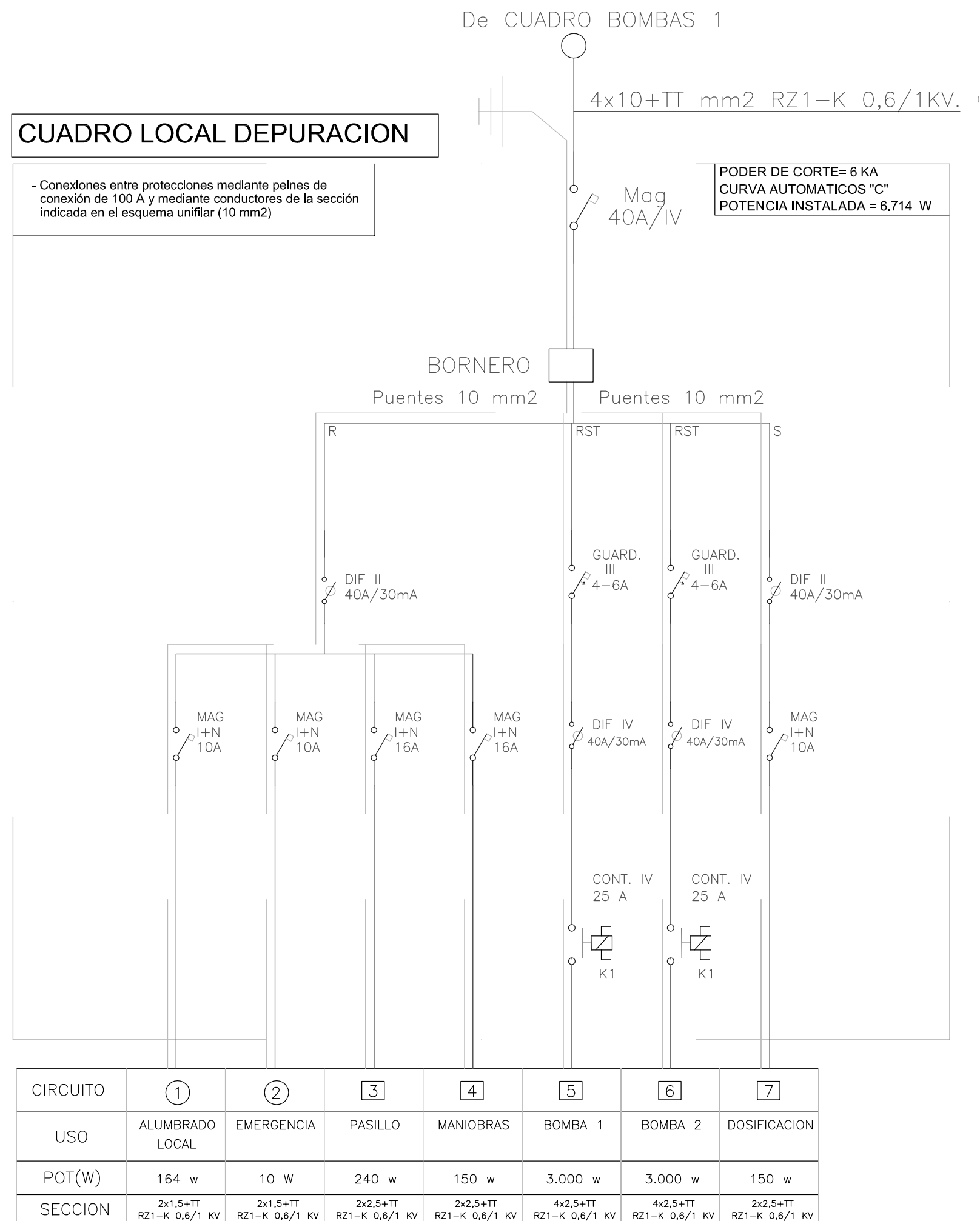
- VÁLVULA DE RETENCIÓN.
- VÁLVULA DE CORTE.
- VÁLVULA REGULACIÓN ASIENTO INCLINADO.
- VACIADO DE FONDO.
- BOMBAS AUTOASPIRANTES CON PREFILTRO.
- CONTADOR AGUA .
- VÁLVULA DE FLOTADOR.

NOTA : Todas las tuberías PVC de presión salvo la de desagüe general (200 mm), las de evacuación de local y la ducha.

PROYECTO DE EJECUCION DE PISCINA PUBLICA DE ENSEÑANZA EN COMPLEJO MUNICIPAL DE BUÑUEL (NAVARRA).

TITULAR M.I. AYUNTAMIENTO DE BUÑUEL EMPLAZAMIENTO C/ Miraflores s/n Febrero 2019

09 PISCINA. INSTALACIONES Esquema Hidraulico ESCALA S/E



NOTAS: - Se dejara un 20% de reserva de espacio en el cuadro.

## PROYECTO DE EJECUCION DE PISCINA PUBLICA DE ENSEÑANZA EN COMPLEJO MUNICIPAL DE BUÑUEL (NAVARRA).

TITULAR M.I. AYUNTAMIENTO DE BUÑUEL EMPLAZAMIENTO C/ Miraflores s/n

Febrero 2019

10

PISCINA. INSTALACIONES  
Esquema Unifilar Electrico

ESCALA  
S/E

TCV Ingeniería

CAT. Poligono la Serna. Calle C. Oficina 2 TUDELA (Navarra)  
Tel/ 627430316 tcv@carcavilla.com

Ingeniero Técnicos Industrial

Fdo: Tomás Carcavilla Vázquez  
Colegiado 1596

PROYECTO:

**PROYECTO DE EJECUCION DE PISCINA  
PUBLICA DE ENSEÑANZA EN COMPLEJO  
MUNICIPAL DE BUÑUEL (NAVARRA).**

CAPITULO 5:

**PRESUPUESTO**

TITULAR

M.I. AYUNTAMIENTO DE BUÑUEL

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

**TCV** Ingeniería

Tomás Carcavilla Vázquez

Buñuel 18 de Febrero de 2019



GRADUADOS EN INGENIERÍA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:  
FECHA: 04/03/2019  
00465  
134/185

**VISADO**

## **INDICE**

**CAP 1.- MEMORIA**

**CAP 2.- CALCULOS**

**CAP. 3.- PLIEGO DE CONDICIONES**

**CAP. 4.- PLANOS**

**CAP. 5.- PRESUPUESTO**

**5.1.- RESUMEN DE PRESUPUESTO**

**CAP. 6- ESTUDIO BASICO SEGURIDAD Y SALUD**



GRADUADOS EN INGENIERÍA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:  
FECHA: 04/03/2019  
135/185

**VISADO**

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Proyecto Piscina Enseñanza en Buñuel

| CÓDIGO                                                      | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE          |
|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|------------------|
| <b>CAPÍTULO 01 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO</b>            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |     |          |         |        |           |          |        |                  |
| 01.01                                                       | <b>M2 RETIR. CAPA VEGETAL A MÁQUINA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |          |         |        |           |          |        |                  |
|                                                             | M2. Retirada de capa vegetal de 20 cm. de espesor, con medios mecánicos, sin carga ni transporte y con p.p. de costes indirectos.                                                                                                                                                                                                                                                                                        |     |          |         |        |           |          |        |                  |
|                                                             | Total zona actuación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1   | 373,18   |         |        | 373,18    |          |        |                  |
|                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |     |          |         |        |           | 373,18   | 1,64   | 612,02           |
| 01.02                                                       | <b>M2 LIMPIEZA, TALA ARBUSTOS Y RAÍCES</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |          |         |        |           |          |        |                  |
|                                                             | M2. Desbroce y limpieza de terreno, por medios mecánicos, con corte y retirada de arbustos, i/arrancado de raíces, sin carga ni transporte y con p.p. de costes indirectos.                                                                                                                                                                                                                                              |     |          |         |        |           |          |        |                  |
|                                                             | Total zona actuación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1   | 373,18   |         |        | 373,18    |          |        |                  |
|                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |     |          |         |        |           | 373,18   | 1,62   | 604,55           |
| 01.03                                                       | <b>Ud RETIRADA MIRADOR DE MADERA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |     |          |         |        |           |          |        |                  |
|                                                             | Ud. Retirada de mirador de madera existente, por medios manuales y/o mecánicos, incluso traslado a pie de carga, sin transporte y con p.p. de costes indirectos.                                                                                                                                                                                                                                                         |     |          |         |        |           |          |        |                  |
|                                                             | Mirador madera existente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1   |          |         |        | 1,00      |          |        |                  |
|                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |     |          |         |        |           | 1,00     | 186,82 | 186,82           |
| 01.04                                                       | <b>M3 EXCAV. MINI-RETRO TERRENO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |          |         |        |           |          |        |                  |
|                                                             | M3. Excavación a cielo abierto, en terreno de consistencia dura, con mini-retroexcavadora, con extracción de tierra a los bordes, en vaciado, i/p.p. de costes indirectos.                                                                                                                                                                                                                                               |     |          |         |        |           |          |        |                  |
|                                                             | Piscina                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1   | 116,53   |         | 1,80   | 209,75    |          |        |                  |
|                                                             | Ejecución muro piscina 2 caras                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1   | 81,80    |         | 1,80   | 147,24    |          |        |                  |
|                                                             | Zona play a                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1   | 256,65   |         | 0,46   | 118,06    |          |        |                  |
|                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |     |          |         |        |           | 475,05   | 12,60  | 5.985,15         |
| 01.05                                                       | <b>M3 CARGA Y TRANSPORTE DE TIERRAS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |          |         |        |           |          |        |                  |
|                                                             | M3. Carga y transporte de tierras a vertedero, con un recorrido de hasta 20 km., en camión volquete de 10 Tm., i/carga por medios manuales y/o mecánicos, tasa de vertido y p.p. de materiales auxiliares y costes indirectos.                                                                                                                                                                                           |     |          |         |        |           |          |        |                  |
|                                                             | Movimiento de Tierras                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |     |          |         |        |           |          |        |                  |
|                                                             | Piscina                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1   | 116,53   |         | 1,80   | 209,75    |          |        |                  |
|                                                             | Ejecución muro piscina 2 caras                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1   | 81,80    |         | 1,80   | 147,24    |          |        |                  |
|                                                             | Zona play a                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1   | 256,65   |         | 0,46   | 118,06    |          |        |                  |
|                                                             | Retirada capa vegetal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1   | 373,18   |         | 0,10   | 37,32     |          |        |                  |
|                                                             | Retirada con tala arboles                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1   | 373,18   |         | 0,20   | 74,64     |          |        |                  |
|                                                             | Esponjamiento                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1   | 587,01   | 1,20    |        | 704,41    |          |        |                  |
|                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |     |          |         |        |           | 1.291,42 | 1,83   | 2.363,00         |
| 01.06                                                       | <b>Ud POZO REGISTRO D-1 m. PROF. 2 m.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |     |          |         |        |           |          |        |                  |
|                                                             | Ud. Pozo de registro visitable, de 1m. de diámetro y dos de profundidad, formado por solera de hormigón HM-20 N/mm2, de 20cm. de espesor, con canaleta de fondo, fabrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, enfoscado y bruñido por el interior, pates de polipropileno, cerco y tapa de hormigón armado HM-25 N/mm2, i/excavación por medios mecánicos en terreno flojo y medidas de seguridad, según CTE/DB-HS 5. |     |          |         |        |           |          |        |                  |
|                                                             | Presupuestos anteriores                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |          |         |        | 1,00      |          |        |                  |
|                                                             | Arqueta Desague Piscina                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |          |         |        |           |          |        |                  |
|                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |     |          |         |        |           | 1,00     | 593,51 | 593,51           |
| 01.07                                                       | <b>M3 EXCAV. MANUAL ZANJAS T. FLOJO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |          |         |        |           |          |        |                  |
|                                                             | M3. Excavación, por medios manuales, de terreno de consistencia floja en apertura de zanjas, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.                                                                                                                                                                                                                                                        |     |          |         |        |           |          |        |                  |
|                                                             | zanja union Arqueta desagüe Piscina y Arqueta General San.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1   | 31,00    | 0,40    | 2,20   | 27,28     |          |        |                  |
|                                                             | Apertura Zanjas desde Local Bombas a Piscina y Arqueta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 4   | 8,00     | 0,40    | 2,00   | 25,60     |          |        |                  |
|                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |     |          |         |        |           | 52,88    | 26,38  | 1.394,97         |
| <b>TOTAL CAPÍTULO 01 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO.....</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |     |          |         |        |           |          |        | <b>11.740,80</b> |

E. GRADUADOS EN INGENIERIA DE INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA

Nº: 00465  
FECHA: 04/03/2019  
136/185

VISADO

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Proyecto Piscina Enseñanza en Buñuel

| CÓDIGO                                  | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE  |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|----------|
| <b>CAPÍTULO 02 PISCINA Y ZONA PLAYA</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |          |         |        |           |          |        |          |
| 02.01                                   | <b>M3 RELLENO ZAHORRA ARTIFICIAL</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |     |          |         |        |           |          |        |          |
|                                         | M3. Relleno con zahorra artificial caliza, para base de vaso de piscina realizada mediante relleno a cielo abierto con zahorra artificial caliza, y compactación en tongadas sucesivas de 30 cm de espesor máximo con pisón vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. Se incluye en este precio la realización del ensayo Proctor Modificado, si fuera solicitado por la dirección de la obra.                                                                                                                                                                                                               |     |          |         |        |           |          |        |          |
|                                         | Base piscina                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1   | 116,53   |         | 0,30   | 34,96     |          |        |          |
|                                         | Zona play a                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1   | 256,65   |         | 0,30   | 77,00     |          |        |          |
|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |          |         |        |           | 111,96   | 26,72  | 2.991,57 |
| 02.02                                   | <b>M3 HOR. HA-25/B/40/ IIa LOSA CIMENTACIÓN</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |          |         |        |           |          |        |          |
|                                         | M3. Hormigón armado HA-25/P/40/ IIa N/mm2, con tamaño máximo del árido de 40 mm., consistencia blanda, elaborado en central con Distintivo de calidad, con aditivo hidrófugo y vertido con cubilote o bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con armadura superior 20/20/12 y armadura inferior 20/20/12 mm, en relleno en losas de cimentación, según detalle de documentación gráfica incluso refuerzos, pliegues, encuentros, arranques y esperas en muro y escaleras, cambios de nivel, alambre de atar, y separadores, vibrado y colocado. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08.                                                                                                                                                            |     |          |         |        |           |          |        |          |
|                                         | Losa piscina                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1   | 116,53   |         | 0,25   | 29,13     |          |        |          |
|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |          |         |        |           | 29,13    | 186,57 | 5.434,13 |
| 02.03                                   | <b>M3 HOR. HA-25/B/20/IIa MUROS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |          |         |        |           |          |        |          |
|                                         | M3. Muro de hormigón armado 2C, de hasta 1.50 m de altura, espesor 25 cm, superficie plana, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central con Distintivo de calidad Oficialmente Reconocido, con aditivo hidrófugo, y vertido con cubilote y/o bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con armadura 15/15/12 tanto en el trasdos como en el intrados del muro, con 2 redondos de 16 como coronación del muro, según detalle de documentación gráfica, ejecutado en condiciones complejas; montaje y desmontaje de sistema de encofrado, incluso alambre de atar, separadores, pasamuros para paso de los sensores y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08. |     |          |         |        |           |          |        |          |
|                                         | Muros piscina                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1   | 51,34    | 0,25    | 1,50   | 19,25     |          |        |          |
|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |          |         |        |           | 19,25    | 280,75 | 5.404,44 |
| 02.04                                   | <b>MI JUNTAS DE HORMIGONADO BILABIALES</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |     |          |         |        |           |          |        |          |
|                                         | MI. Formación de junta de construcción bilabial, vertical u horizontal, expuesta a presión hidrostática, temporal o permanente, mediante colocación de junta de PVC con Bulbo de 300 mm de ancho con colocación vertical para unión de solera y paredes, incluso solapes de los extremos del perfil y posterior sellado de la junta con masilla elástica de alta resistencia.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |     |          |         |        |           |          |        |          |
|                                         | Encuentra Losa cimentación muro                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1   | 51,34    |         |        | 51,34     |          |        |          |
|                                         | Juntas verticales hormigonado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 4   | 1,50     |         |        | 6,00      |          |        |          |
|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |          |         |        |           | 57,34    | 5,51   | 315,94   |
| 02.05                                   | <b>M3 RELLENO EN TRASDOS DE MURO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |     |          |         |        |           |          |        |          |
|                                         | M3. Relleno en trasdós de muro de hormigón, con tierra seleccionada procedente de la propia excavación, y compactación en tongadas sucesivas de 30 cm de espesor máximo con pisón vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |          |         |        |           |          |        |          |
|                                         | Trasdos muro piscina                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1   | 51,34    | 1,50    | 1,50   | 115,52    |          |        |          |
|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |          |         |        |           | 115,52   | 6,57   | 758,97   |



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:

FECHA:

04/03/2019

00465

13/7/15

VISADO

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Proyecto Piscina Enseñanza en Buñuel

| CÓDIGO | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE   |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|-----------|
| 02.06  | <b>M2 SOLERA HA-25 #150*150*8 15 CM.</b><br>M2. Solera de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/40/IIa N/mm2., tamaño máximo del árido 40 mm. elaborado en central con distintivo de calidad, i/vertido, colocación y armado con mallazo electrosoldado #150*150*8 mm. colocado sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, incluso p.p. de juntas de retracción, aserrado de las mismas y fratasado. Según EHE-08. Se incluye formación de plato de ducha con realización de pendientes hacia sumidero.                                                                                                                                                                                                 |     |          |         |        |           |          |        |           |
|        | Zona play a                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1   | 256,65   |         |        | 256,65    |          |        |           |
|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |     |          |         |        |           | 256,65   | 24,52  | 6.293,06  |
| 02.07  | <b>M2 SOLADO DE GRES EXT. C 3</b><br>M2. Solado de baldosa de gres (precio del material 20 euros/m2), en formato comercial, para exteriores y piscinas (resistencia al deslizamiento Rd>45 s/ UNE-ENV 12633 CLASE 3), recibido con cemento cola flexible con la técnica de doble encolado ( El cemento cola utilizado en el vaso de la piscina será apto para peagar sobre la impermeabilización) , p.p. de de pieza de borde en encuentro entre pavimento y alicatado de piscina., rejuntado impermeable y limpieza, realización de juntas de dilatación y sellado de las mismas con masilla elástica según indicación de la dirección de obra, s/ CTE BD SU y NTE-RSB-7. Se realización juntas según indicaciones del fabricante mínimo cada 25 m2 o 5ml. |     |          |         |        |           |          |        |           |
|        | Zona play a                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1   | 256,65   |         |        | 256,65    |          |        |           |
|        | Vaso piscina                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1   | 116,53   |         |        | 116,53    |          |        |           |
|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |     |          |         |        |           | 373,18   | 38,00  | 14.180,28 |
| 02.08  | <b>MI PELDAÑO BALD. GRES C3</b><br>MI. Peldaño de baldosa de gres exteriores (resistencia al deslizamiento Rd>45 s/ UNE-ENV 12633 CLASE 3), recibido con cemento cola flexible apto para pegar sobre la impermeabilización, i/rejuntado impermeable y limpieza, ejecución de juntas de dilatación y sellado de las mismas según indicaciones del fabricante s/ CTE BD SU.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |     |          |         |        |           |          |        |           |
|        | Escaleras piscina                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 5   | 3,06     |         |        | 15,30     |          |        |           |
|        | Banco piscina                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1   | 12,15    |         |        | 12,15     |          |        |           |
|        | Borde piscina                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1   | 53,34    |         |        | 53,34     |          |        |           |
|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |     |          |         |        |           | 80,79    | 22,63  | 1.828,28  |
| 02.09  | <b>M2 ALICATADO CERÁMICO</b><br>M2. Alicatado con plaqueta de gres (precio del material 18 euros/m2-), en formato comercial, recibido recibido con cemento cola flexible con la técnica de doble encolado ( El cemento cola utilizado en el vaso de la piscina será apto para peagar sobre la impermeabilización) , formación de ingletes, rejuntado impermeable, limpieza, realización de juntas de dilatación y sellado de las mismas con masilla elástica según indicación de la dirección de obra y p.p. de costes indirectos, s/NTE-RPA-3. Se realización juntas según indicaciones del fabricante mínimo cada 25 m2 o 5ml.                                                                                                                            |     |          |         |        |           |          |        |           |
|        | Paredes Vaso piscina                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1   | 51,34    | 1,10    |        | 56,47     |          |        |           |
|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |     |          |         |        |           | 56,47    | 34,62  | 1.954,99  |
| 02.10  | <b>MI FORMACIÓN REBOSADERO PREFABRICADO PISCINA</b><br>MI. Suministro y colocación de rebosadero prefabricado de hormigón hidrófugo, modelo ERGO de la marca Rosa Gres o similar, formado con base, canal , pieza de borde, pieza de apoyo rejilla y rejilla, con desagües conectados según especificaciones del fabricante a red de evacuación, formación de base para apoyo del rebosadero consistente en solera de hormigón, piezas en esquina, remates, piezas especiales y p.p de materiales y medios auxiliares necesarios para su correcta instalación.                                                                                                                                                                                              |     |          |         |        |           |          |        |           |
|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1   | 53,34    |         |        | 53,34     |          |        |           |
|        | Zona curv a                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | -1  | 12,15    |         |        | -12,15    |          |        |           |
|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |     |          |         |        |           | 41,19    | 77,10  | 3.175,75  |



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº: 00465  
FECHA: 04/03/2019  
138/185

VISADO

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Proyecto Piscina Enseñanza en Buñuel

| CÓDIGO | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE  |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|----------|
| 02.11  | <b>MI FORMACIÓN REBOSADERO OBRA PISCINA</b><br>MI. Suministro y colocación de rebosadero de obra , formado con base de ladrillo tocho, canal de hormigón ejecutado en obra , pieza de borde, pieza de apoyo rejilla y rejilla, ejecutado en obra para la zona curva de la piscina, con desagües conectados a red de evacuación, formación de base para apoyo del rebosadero consistente en solera de hormigón, remates, piezas especiales y p.p de materiales y medios auxiliares necesarios para su correcta instalación.<br><br>Zona curva                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1   | 12,15    |         |        | 12,15     |          |        |          |
|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |          |         |        |           | 12,15    | 105,10 | 1.276,97 |
| 02.12  | <b>MI FORMACIÓN ASIENTO INTERIOR PISCINA</b><br>MI. Formación de banco interior curvo en piscina a base de ladrillo cerámico hueco doble y rasilla superior con capa de mortero, según detalle de la documentación gráfica, totalmente instalado, i/ p.p de materiales y medios auxiliares necesarios.<br><br>1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1   | 12,15    |         |        | 12,15     |          |        |          |
|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |          |         |        |           | 12,15    | 49,87  | 605,92   |
| 02.13  | <b>MI FORMACIÓN PELDAÑEADO PISCINA</b><br>MI. Formación de peldaño de escaleras con ladrillo hueco doble de 25x12x9 y recibido con mortero de cemento, según detalle de documentación gráfica totalmente instalado, i/ p.p de materiales y medios auxiliares necesarios.<br><br>5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 5   | 3,06     |         |        | 15,30     |          |        |          |
|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |          |         |        |           | 15,30    | 22,84  | 349,41   |
| 02.14  | <b>Ud ESCALERA CON PASAMANOS PISCINA</b><br>Ud. Suministro e instalación de escalera de acero inoxidable con pasamanos de 3 pelsaños modelo "Muro" de la marca AstraPool, totalmente instalada, i/ su conexión a una toma equipotencial, i/ p.p de materiales y medios auxiliares necesarios para su correcta instalación.<br><br>Escaleras piscina                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 3   |          |         |        | 3,00      |          |        |          |
|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |          |         |        |           | 3,00     | 250,00 | 750,00   |
| 02.15  | <b>Ud PASAMANOS METÁLICOS PISCINA</b><br>Ud. Suministro e instalación de pasamanos de acero inoxidable de 43 mm de diámetro pulido, totalmente instalada, i/ su conexión a una toma equipotencial, i/ p.p de materiales y medios auxiliares necesarios para su correcta instalación.<br><br>Presupuestos anteriores                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |     |          |         |        | 1,00      |          |        |          |
|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |          |         |        |           | 1,00     | 200,00 | 200,00   |
| 02.16  | <b>MI VALLADO DE PISCINA</b><br>MI. Formación de vallado de parcela mediante panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x50 mm de paso de malla, reducido a 50x50 mm en las zonas de pliegue, y 5 mm de diámetro, con pasamanos superior con tubo horizontal tubular redondo y tubos verticales redondos, de hasta 1,50 m, de altura, acabado galvanizado y plastificado en color blanco RAL 9010 y postes de perfil hueco de sección circular, empotrados en dados de hormigón con relleno de mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-10 para recibido de los montantes y/o anclado mediante placa y atomillado directo . Incluso p/p de replanteo, apertura de huecos para formación de puerta de acceso a la piscina , rodapié de chapa de acero galvanizado sujetado a los montantes de la valla, colocación de la malla y accesorios de montaje. Se colocará malla de las mismas características que la existente.<br><br>Cierre piscina con formación de puerta acceso | 1   | 17,50    |         |        | 17,50     |          |        |          |
|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |          |         |        |           | 17,50    | 94,28  | 1.649,90 |
| 02.17  | <b>Ud PRUEBA ESTANQUEIDAD VASO PISCINA</b><br>Ud. Ejecución de prueba de estanqueidad del vaso de piscina, consistente en el llenado por completo del mismo durante un periodo de 2 o 3 semanas para comprobar que no existe ninguna fuga, i/ p.p de materiales y medios auxiliares para su correcta ejecución.<br><br>Presupuestos anteriores                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |     |          |         |        | 1,00      |          |        |          |
|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |          |         |        |           | 1,00     | 233,13 | 233,13   |

GRADUADOS EN INGENIERIA INDUSTRIAL  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

00465  
04/03/2019  
139/185

VISADO

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Proyecto Piscina Enseñanza en Buñuel

| CÓDIGO | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                              | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE          |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|------------------|
| 02.18  | <b>M2 PREPARACIÓN VASO PISCINA</b>                                                                                                                                                                                                                                   |     |          |         |        |           |          |        |                  |
|        | M2. Preparación del vaso de hormigón de la piscina, para la realización del revestimiento cerámico consistente en:                                                                                                                                                   |     |          |         |        |           |          |        |                  |
|        | - Eliminación de cualquier resto de polvo o de aceite desengrasante del hormigón.                                                                                                                                                                                    |     |          |         |        |           |          |        |                  |
|        | - Aplicación de lechada de agarre, para asegurar la adhesión entre el homigón y el mortero de recrecido.                                                                                                                                                             |     |          |         |        |           |          |        |                  |
|        | - Ejecución del mortero de recrecido para paredes, fondo y rebosadero de la piscina, formulado con arenas sílices limpias, sin arcillas expansivas, sin escorias,... especial para piscinas. ( Dejar fraguar correctamente antes de realizar la impermeabilización). |     |          |         |        |           |          |        |                  |
|        | - Impermeabilización de paredes, fondo y rebosadero de la piscina con membrana cementosa elástica. Dejar mínimo un par de días antes de pegar la cerámica con un cemento cola flexible apto para pegar sobre impermeabilizaciones.                                   |     |          |         |        |           |          |        |                  |
|        | Vaso piscina                                                                                                                                                                                                                                                         | 1   | 116,53   |         |        | 116,53    |          |        |                  |
|        | Paredes Vaso piscina                                                                                                                                                                                                                                                 | 1   | 51,34    |         | 1,10   | 56,47     |          |        |                  |
|        | Rebosadero                                                                                                                                                                                                                                                           | 1   | 53,34    |         | 0,63   | 33,60     |          |        |                  |
|        |                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |          |         |        |           | 206,60   | 24,36  | 5.032,78         |
| 02.19  | <b>Ud ENSAYOS RESBALADICIDAD BALDOSAS</b>                                                                                                                                                                                                                            |     |          |         |        |           |          |        |                  |
|        | Ud de ensayo de Resbaladididad para comprobar la Clase 3 de las Baldosas de Vaso de Piscina y Playa, con ensayo a diversos lotes de Baldosas, emisión de Certificado con expresión de las pruebas realizadas y los resultados obtenidos.                             |     |          |         |        |           |          |        |                  |
|        | Presupuestos anteriores                                                                                                                                                                                                                                              |     |          |         |        | 1,00      |          |        |                  |
|        |                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |          |         |        |           | 1,00     | 589,36 | 589,36           |
|        | <b>TOTAL CAPÍTULO 02 PISCINA Y ZONA PLAYA.....</b>                                                                                                                                                                                                                   |     |          |         |        |           |          |        | <b>53.026,14</b> |



GRADUADOS EN INGENIERIA INDUSTRIAL

Nº:

FECHA:

04/03/2019

00465

140/185

VISADO

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Proyecto Piscina Enseñanza en Buñuel

| CÓDIGO                            | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | UDS         | LONGITUD             | ANCHURA              | ALTURA               | PARCIALES              | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE  |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------|--------|----------|
| <b>CAPÍTULO 03 SALA DE BOMBAS</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |                      |                      |                      |                        |          |        |          |
| 03.01                             | <b>M2 SOL. HA-25 #200*200*8 15 CM+ENC. 20 CM</b><br>M2. Solera de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/20/Ila N/mm2., tamaño máximo del árido 20 mm. elaborado en central, i/vertido, colocación y armado con mallazo electrosoldado #150*150*8 mm., incluso p.p. de juntas, aserrado de las mismas, fratasado y encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor, extendido y compactado con pisón. Según EHE-08.<br>Sala de bombas<br>Acera                                                                                                                                                                            | 1<br>1<br>1 | 4,73<br>4,73<br>5,10 | 4,30<br>0,80<br>0,80 |                      | 20,34<br>3,78<br>4,08  |          |        |          |
|                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |                      |                      |                      |                        | 28,20    | 34,94  | 985,31   |
| 03.02                             | <b>M3 EXCAV. MINI-RETRO ZANJAS</b><br>M3. Excavación, con mini-retroexcavadora, de terrenos de consistencia dura, en apertura de zanjás, con extracción de tierras a los bordes, carga y transporte de tierras a vertedero, tasa de vertido, /p.p. de costes indirectos.<br>VCT-1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2<br>1      | 4,30<br>3,93         | 0,40<br>0,40         | 0,60<br>0,60         | 2,06<br>0,94           |          |        |          |
|                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |                      |                      |                      |                        | 3,00     | 41,91  | 125,91   |
| 03.03                             | <b>M3 HOR. LIMPIEZA HL-150/P/20</b><br>M3. Hormigón en masa HL-150/P/20 de dosificación 150 Kg/m3, con tamaño máximo del árido de 20 mm. elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con pluma-grúa, vibrado y colocación. El espesor mínimo será de 10 cm., según CTE/DB-SE-C y EHE-08.<br>VCT-1                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2<br>1      | 4,30<br>3,93         | 0,40<br>0,40         | 0,10<br>0,10         | 0,34<br>0,16           |          |        |          |
|                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |                      |                      |                      |                        | 0,50     | 71,78  | 35,89    |
| 03.04                             | <b>M3 HOR. HA-25/B/40/ Ila ZANJAS</b><br>M3. Hormigón armado HA-25/B/40/ Ila N/mm2, con tamaño máximo del árido de 40mm., consistencia blanda, elaborado en central en relleno de zanjás, i/armadura B-500 S (Arm. sup 3 redondos 16, armadura inf. 3 redondos 16 y armadura de piel 2 redondos 12), encofrado y desencofrado si fuera necesario, vertido por medio de camión-bomba, vibrado y colocación. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08.<br>VCT-1                                                                                                                                                                                            | 2<br>1      | 4,30<br>3,93         | 0,40<br>0,40         | 0,50<br>0,50         | 1,72<br>0,79           |          |        |          |
|                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |                      |                      |                      |                        | 2,51     | 158,81 | 398,61   |
| 03.05                             | <b>M2 BLOQUE HORMIGÓN COLOR SIENA</b><br>M2. Bloque de hormigón de 20 cm de espesor de fábrica, de bloque hueco de hormigón, para revestir, color siena, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), recibida con mortero de cemento industrial, M-5, suministrado a granel, con pilastras intermedias y zuncho de coronación, de hormigón de relleno, HA-25/B/12/Ila, preparado en obra, vertido con medios manuales, volumen 0,015 m³/m², con armadura de acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 5 kg/m². Incluso alambre de atar, y p.p de materiales y medios auxiliares necesarios.<br><br>Sala de bombas | 2<br>1<br>1 | 4,30<br>3,93<br>3,93 |                      | 3,65<br>3,65<br>0,40 | 31,39<br>14,34<br>1,57 |          |        |          |
|                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |                      |                      |                      |                        | 47,30    | 41,09  | 1.943,56 |
| 03.06                             | <b>MI ALBARDILLA HORMIGÓN COLOR SIENA</b><br>MI.Albardilla de hormigón color siena, recibida con mortero de cemento industrial, M-5, suministrado a granel, para remate de muro de de fábrica de hormigón, y rejuntado entre piezas y de las uniones con los muros con mortero de juntas cementoso mejorado, tipo CG2 W A, con absorción de agua reducida y resistencia elevada a la abrasión.<br>Sala de bombas                                                                                                                                                                                                                           | 2<br>2      | 4,30<br>3,93         |                      |                      | 8,60<br>7,86           |          |        |          |
|                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |                      |                      |                      |                        | 16,46    | 19,89  | 327,39   |

**GRADUADOS EN INGENIERIA**  
**INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES**  
**NAVARRA**  
**Nº: 00465**  
**FECHA: 04/03/2019**  
**141/185**  
**USADO**

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Proyecto Piscina Enseñanza en Buñuel

| CÓDIGO | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | UDS         | LONGITUD             | ANCHURA              | ALTURA | PARCIALES             | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------|----------------------|--------|-----------------------|----------|--------|---------|
| 03.07  | <b>M2 FORJADO VIG. AUT. C=20+5,</b><br><br>M2. Forjado 20+5 cm. formado a base de viguetas de hormigón pretensado autorresistentes, separadas 70 cm. entre ejes, bovedilla de 60x25x20 cm. y capa de compresión de 5 cm. de HA-25/P/20/IIa N/mm2, con tamaño máximo del árido de 20 mm., elaborado en central, con p.p. de zunchos (Dimensiones 20x25 cm, con armadura superior e inferior de 2 diámetros de 16 y estribos de diámetro 8 cada 20 cm) , i/armadura con acero B-500 S en refuerzo de zona de negativos, conectores y mallazo 20/30/5, encofrado y desencofrado, totalmente terminado según EHE-08.(Carga total 765 kg/m2.).<br><br>Sala de Bombas                                                           | 1           | 4,30                 | 4,73                 |        | 20,34                 |          |        |         |
|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |             |                      |                      |        |                       | 20,34    | 40,80  | 829,87  |
| 03.08  | <b>M2 FORM. PTES. HGÓN. ALIGERADO</b><br><br>M2. Formación de pendientes para cubiertas planas con hormigón aligerado HNE-15 N/mm2, tamaño máx. del árido 20 mm., de 10 cm. de espesor medio, i/replanteo, ejecución de maestras, regleado y capa de mortero de cemento M5 según UNE-EN 998-2 de 2 cm. de espesor, i/p.p. de costes indirectos.<br><br>Cubierta plana                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1           | 4,30                 | 4,73                 |        | 20,34                 |          |        |         |
|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |             |                      |                      |        |                       | 20,34    | 15,64  | 316,78  |
| 03.09  | <b>M2 CUBIERTA IMP. ASFÁLTICA</b><br><br>M2. Cubierta plana constituida por: imprimación asfáltica CURIDAN; lámina asfáltica de oxiasfalto GLASDAN 40 P OXI totalmente adherida al soporte con soplete (pendiente del 15% al 20%); placas asfálticas CURIDAN (forma cuádruple rectangular de 100x34 cm.), armadas con fieltro de fibra de vidrio 110 gr/m2., terminadas en gránulo coloreado (cara externa) y en superficie enarenada (cara interna), fijadas mediante puntas de acero sobre soporte de hormigón, i/resolución de encuentros y puntos singulares, medios auxiliares. Solución según membrana GF-2 de la norma UNE 104-402/96. Cumple con los requerimientos del C.T.E.<br><br>Cubierta plana<br>Perímetro | 1<br>2<br>2 | 4,30<br>4,30<br>4,73 | 4,73<br>0,55<br>0,55 |        | 20,34<br>4,73<br>5,20 |          |        |         |
|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |             |                      |                      |        |                       | 30,27    | 22,30  | 675,02  |
| 03.10  | <b>u CALDERETA CON SUM.SIFÓNICO SV PVC 90mm rejilla 250x250</b><br><br>Suministro e instalación de caldereta con sumidero sifónico de PVC, de salida vertical de 90 mm de diámetro, con rejilla plana de 250x250 mm, para recogida de aguas pluviales. Incluso p/p de accesorios de montaje, piezas especiales, material auxiliar, elementos de sujeción y paravientos si fuese necesario. Totalmente montado, conexionado a la red general de desagüe y probado.<br><br>1                                                                                                                                                                                                                                                | 1           |                      |                      |        | 1,00                  |          |        |         |
|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |             |                      |                      |        |                       | 1,00     | 46,83  | 46,83   |
| 03.11  | <b>MI BAJANTE PLUVIALES DE PVC 90 mm.</b><br><br>MI. Tubería de PVC de 90 mm. serie F color gris, UNE 53.114 ISO-DIS-3633 para bajantes de pluviales y ventilación, i/codos, injertos y demás accesorios, totalmente instalada , hasta y conexionada hasta la red de saneamiento, según CTE/ DB-HS 5 evacuación de aguas.<br><br>1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1           | 4,60                 |                      |        | 4,60                  |          |        |         |
|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |             |                      |                      |        |                       | 4,60     | 12,64  | 58,14   |
| 03.12  | <b>Ud PUERTA CUARTO SALA BOMBAS</b><br><br>Ud. Suministro e intalación de puerta de acceso al cuarto de sala de bombas, de dos hojas de 38 mm de espesor, 1600x2000 mm, acabado lacado en color a elegir de la carta RAL formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con garras de anclaje a obra. Elaborada en taller, con cuatro rejillas de ventilación, 2 por hoja de dimensiones 1.20x0.50 cm cada una. Totalmente instalada con ajuste y fijación a obra.<br><br>Presupuestos anteriores                                                                 |             |                      |                      |        | 1,00                  |          |        |         |
|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |             |                      |                      |        |                       | 1,00     | 599,34 | 599,34  |
| 03.13  | <b>MI FORMACIÓN DE CARGADERO</b><br><br>MI. Formación de cargadero de hormigón y/o bloque apoyado sobre las paredes de bloque de hormigón, i/ p.p de materiales y medios auxiliares necesarios, totalmente instalado.<br><br>1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1           | 1,60                 |                      |        | 1,60                  |          |        |         |

GRADUADOS EN INGENIERIA INDUSTRIAL  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:  
FECHA:  
04/03/2019  
00465  
142/185

VISADO

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Proyecto Piscina Enseñanza en Buñuel

| CÓDIGO | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                      | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE         |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|-----------------|
|        |                                                                                                                                                                                                                                                                              |     |          |         |        |           | 1,60     | 25,40  | 40,64           |
| 03.14  | <b>Ud PARTIDA ALZADA PARA EJECUCIÓN NUEVA SALA BOMBAS</b>                                                                                                                                                                                                                    |     |          |         |        |           |          |        |                 |
|        | Ud. Partida alzada para la realización de la nueva sala de bombas, consistente en traslado de video-cámara, dos rejillas de ventilación que se colocarán en la fachada, traslado de papelera, i/p.p de materiales y medios auxiliares necesarios para su correcta ejecución. |     |          |         |        |           |          |        |                 |
|        | Presupuestos anteriores                                                                                                                                                                                                                                                      |     |          |         |        | 1,00      |          |        |                 |
|        |                                                                                                                                                                                                                                                                              |     |          |         |        |           | 1,00     | 123,00 | 123,00          |
|        | <b>TOTAL CAPÍTULO 03 SALA DE BOMBAS.....</b>                                                                                                                                                                                                                                 |     |          |         |        |           |          |        | <b>6.507,45</b> |



GRADUADOS EN INGENIERÍA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:  
FECHA: 04/03/2019  
00465  
143/185

VISADO

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Proyecto Piscina Enseñanza en Buñuel

| CÓDIGO                                                             | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO   | IMPORTE  |
|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|----------|----------|
| <b>CAPÍTULO 04 FONTANERÍA Y SANEAMIENTO PISCINA Y LOCAL BOMBEO</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |     |          |         |        |           |          |          |          |
| 04.01                                                              | <b>Ud DEPOSITO COMPENSACION</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |     |          |         |        |           |          |          |          |
|                                                                    | Ud. Depósito vertical con fondo plano para enterrar apto para agua potable de exclusivas isma de 6000l de capacidad con un Ø1600 mm y una altura de 3150 mm, con boca de acceso de 400mm, anillas de elevación, tomas embridadas de 2" para llenado y rebosadero y tomas embridadas de 4-5" para aspiración de bomba y rebosadero. |     |          |         |        |           |          |          |          |
|                                                                    | Presupuestos anteriores                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |     |          |         |        |           | 1,00     |          |          |
|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |     |          |         |        |           | 1,00     | 2.482,00 | 2.482,00 |
| 04.02                                                              | <b>MI TUBERÍA EVAC. PVC 160 mm. SERIE B</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                        |     |          |         |        |           |          |          |          |
|                                                                    | MI. Tubería de PVC de 160 mm. serie B color gris, de conformidad con UNE EN 1329 para evacuación interior de aguas calientes y residuales, i/codos, tes y demás accesorios, totalmente instalada, según CTE/ DB-HS 5 evacuación de aguas.                                                                                          |     |          |         |        |           |          |          |          |
|                                                                    | Red a Desague General                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 34  |          |         |        | 34,00     |          |          |          |
|                                                                    | Rebosadero Deposito Compensacion                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 10  |          |         |        | 10,00     |          |          |          |
|                                                                    | Desague Deposito Compensacion                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 6   |          |         |        | 6,00      |          |          |          |
|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |     |          |         |        |           | 50,00    | 6,51     | 325,50   |
| 04.03                                                              | <b>MI TUBERÍA EVAC. PVC 110 mm. SERIE B</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                        |     |          |         |        |           |          |          |          |
|                                                                    | MI. Tubería de PVC de 110 mm. serie B color gris, de conformidad con UNE EN 1329 para evacuación interior de aguas calientes y residuales, i/codos, tes y demás accesorios, totalmente instalada, según CTE/ DB-HS 5 evacuación de aguas.                                                                                          |     |          |         |        |           |          |          |          |
|                                                                    | Desague Sala Bombas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1   | 3,00     |         |        | 3,00      |          |          |          |
|                                                                    | Bajante Cubierta Sala Bombas                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1   | 8,00     |         |        | 8,00      |          |          |          |
|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |     |          |         |        |           | 11,00    | 5,84     | 64,28    |
| 04.04                                                              | <b>MI TUBERÍA EVAC. PVC 75 mm. SERIE B</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     |          |         |        |           |          |          |          |
|                                                                    | MI. Tubería de PVC de 75 mm. serie B color gris, de conformidad con UNE EN 1329 para evacuación interior de aguas calientes y residuales, i/codos, tes y demás accesorios, totalmente instalada, según CTE/ DB-HS 5 evacuación de aguas.                                                                                           |     |          |         |        |           |          |          |          |
|                                                                    | DUCHA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1   | 9,00     |         |        | 9,00      |          |          |          |
|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |     |          |         |        |           | 9,00     | 4,58     | 41,22    |
| 04.05                                                              | <b>ML ML TUBO PVC PRESION UNE-ISO 1452 W 10/63 SERIE LISA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |          |         |        |           |          |          |          |
|                                                                    | ML TUBERIA PVC PRESION UNE-ISO 1452 W 10/63 SERIE LISA, union por encolado, totalmente instalada.                                                                                                                                                                                                                                  |     |          |         |        |           |          |          |          |
|                                                                    | Red Limpiafondos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1   | 27,00    |         |        | 27,00     |          |          |          |
|                                                                    | Conexion Impulsores                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 7   | 0,70     |         |        | 4,90      |          |          |          |
|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |     |          |         |        |           | 31,90    | 5,13     | 163,65   |
| 04.06                                                              | <b>ML ML TUBO PVC PRESION UNE-ISO 1452 W 10/90 SERIE LISA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |          |         |        |           |          |          |          |
|                                                                    | ML TUBERIA PVC PRESION UNE-ISO 1452 W 10/90 SERIE LISA, union por encolado, totalmente instalada.                                                                                                                                                                                                                                  |     |          |         |        |           |          |          |          |
|                                                                    | Conexion Tomas Canal Rebosante                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 13  | 0,70     |         |        | 9,10      |          |          |          |
|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |     |          |         |        |           | 9,10     | 10,54    | 95,91    |
| 04.07                                                              | <b>ML ML TUBO PVC PRESION UNE-ISO 1452 W 10/110 SERIE LISA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                     |     |          |         |        |           |          |          |          |
|                                                                    | ML TUBERIA PVC PRESION UNE-ISO 1452 W 10/110 SERIE LISA, union por encolado, totalmente instalada.                                                                                                                                                                                                                                 |     |          |         |        |           |          |          |          |
|                                                                    | Impulsion Filtrada                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1   | 75,00    |         |        | 75,00     |          |          |          |
|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |     |          |         |        |           | 75,00    | 13,88    | 1.041,00 |
| 04.08                                                              | <b>ML ML TUBO PVC PRESION UNE-ISO 1452 W 10/125 SERIE LISA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                     |     |          |         |        |           |          |          |          |
|                                                                    | ML TUBERIA PVC PRESION UNE-ISO 1452 W 10/125 SERIE LISA, union por encolado, totalmente instalada.                                                                                                                                                                                                                                 |     |          |         |        |           |          |          |          |
|                                                                    | Sumideros Piscina                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1   | 35,00    |         |        | 35,00     |          |          |          |
|                                                                    | Aspiracion Sumideros                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1   | 10,00    |         |        | 10,00     |          |          |          |
|                                                                    | Aspiracion Deposito Compensacion                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1   | 54,00    |         |        | 54,00     |          |          |          |
|                                                                    | Linea Canal Rebosante                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1   | 70,00    |         |        | 70,00     |          |          |          |

E. GRADUADOS EN INGENIERIA INDUSTRIAL

Nº: 00465  
FECHA: 04/03/2019

VISADO

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Proyecto Piscina Enseñanza en Buñuel

| CÓDIGO | RESUMEN                                                                                                                                                                                               | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE  |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|----------|
|        |                                                                                                                                                                                                       |     |          |         |        |           | 169,00   | 14,85  | 2.509,65 |
| 04.09  | <b>ML ML TUBO PVC PRESION UNE-ISO 1452 W 16/90 SERIE LISA</b><br>ML TUBERIA PVC PRESION UNE-ISO 1452 W 16/90 SERIE LISA, union por encolado, totalmente instalada.<br>Presupuestos anteriores         |     |          |         |        | 28,00     |          |        |          |
|        |                                                                                                                                                                                                       |     |          |         |        |           | 28,00    | 12,30  | 344,40   |
| 04.10  | <b>ML ML TUBO PVC PRESION UNE-ISO 1452 W 10/160 SERIE LISA</b><br>ML TUBERIA PVC PRESION UNE-ISO 1452 W 10/160 SERIE LISA, union por encolado, totalmente instalada.<br>General Rebosadero a Deposito | 1   | 12,00    |         |        | 12,00     |          |        |          |
|        |                                                                                                                                                                                                       |     |          |         |        |           | 12,00    | 16,36  | 196,32   |
| 04.11  | <b>Ud CODO 90 PVC SERIE LISA 160</b><br>Ud de CODO 90 PVC SERIE LISA 160, union por encolado, totalmente instalada.<br>Presupuestos anteriores                                                        |     |          |         |        | 4,00      |          |        |          |
|        |                                                                                                                                                                                                       |     |          |         |        |           | 4,00     | 34,44  | 137,76   |
| 04.12  | <b>Ud TE 90 PVC SERIE LISA 160</b><br>Ud TE 90 PVC SERIE LISA 160U unión por encolado, totalmente instalada.<br>Presupuestos anteriores                                                               |     |          |         |        | 2,00      |          |        |          |
|        |                                                                                                                                                                                                       |     |          |         |        |           | 2,00     | 43,91  | 87,82    |
| 04.13  | <b>Ud MANGUITO UNION PVC LISA 160</b><br>Ud de MANGUITO UNION PVC SERIE LISA 160, union por encolado, totalmente instalado.<br>Presupuestos anteriores                                                |     |          |         |        | 4,00      |          |        |          |
|        |                                                                                                                                                                                                       |     |          |         |        |           | 4,00     | 21,71  | 86,84    |
| 04.14  | <b>Ud CODO 45 PVC SERIE LISA 125</b><br>Ud. CODO 45 PVC SERIE LISA 125, union por encolado, totalmente instalada.<br>Presupuestos anteriores                                                          |     |          |         |        | 14,00     |          |        |          |
|        |                                                                                                                                                                                                       |     |          |         |        |           | 14,00    | 15,46  | 216,44   |
| 04.15  | <b>Ud CODO 90 PVC SERIE LISA 125</b><br>Ud de CODO 90 PVC SERIE LISA 125, union por encolado, totalmente instalada.<br>Presupuestos anteriores                                                        |     |          |         |        | 10,00     |          |        |          |
|        |                                                                                                                                                                                                       |     |          |         |        |           | 10,00    | 17,25  | 172,50   |
| 04.16  | <b>Ud TE 90 PVC SERIE LISA 125</b><br>Ud TE 90 PVC SERIE LISA 125U unión por encolado, totalmente instalada.<br>Presupuestos anteriores                                                               |     |          |         |        | 10,00     |          |        |          |
|        |                                                                                                                                                                                                       |     |          |         |        |           | 10,00    | 24,48  | 244,80   |
| 04.17  | <b>Ud MANGUITO UNION PVC SERIE LISA 125</b><br>Ud de MANGUITO UNION PVC SERIE LISA 125, union por encolado, totalmente instalado.<br>Presupuestos anteriores                                          |     |          |         |        | 10,00     |          |        |          |
|        |                                                                                                                                                                                                       |     |          |         |        |           | 10,00    | 10,83  | 108,30   |
| 04.18  | <b>Ud CODO 45 PVC SERIE LISA 110</b><br>Ud. CODO 45 PVC SERIE LISA 110, union por encolado, totalmente instalada.<br>Presupuestos anteriores                                                          |     |          |         |        | 12,00     |          |        |          |
|        |                                                                                                                                                                                                       |     |          |         |        |           | 12,00    | 10,62  | 127,44   |
| 04.19  | <b>Ud CODO 90 PVC SERIE LISA 110</b><br>Ud de CODO 90 PVC SERIE LISA 110, union por encolado, totalmente instalada.<br>Presupuestos anteriores                                                        |     |          |         |        | 8,00      |          |        |          |
|        |                                                                                                                                                                                                       |     |          |         |        |           | 8,00     | 11,99  | 95,92    |


**GRADUADOS  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA**

**00465**  
 FECHA: 04/03/2018  
 145/185

**VISADO**

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Proyecto Piscina Enseñanza en Buñuel

| CÓDIGO | RESUMEN                                                                                                                                                      | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|---------|
| 04.20  | <b>Ud TE 90 PVC SERIE LISA 110</b><br>Ud TE 90 PVC SERIE LISA 110U unión por encolado, totalmente instalada.<br>Presupuestos anteriores                      |     |          |         |        | 9,00      |          |        |         |
|        |                                                                                                                                                              |     |          |         |        |           | 9,00     | 14,92  | 134,28  |
| 04.21  | <b>Ud MANGUITO UNION PVC SERIE LISA 110</b><br>Ud de MANGUITO UNION PVC SERIE LISA 110, union por encolado, totalmente instalado.<br>Presupuestos anteriores |     |          |         |        | 10,00     |          |        |         |
|        |                                                                                                                                                              |     |          |         |        |           | 10,00    | 7,07   | 70,70   |
| 04.22  | <b>Ud CODO 45 PVC SERIE LISA 63</b><br>Ud. CODO 45 PVC SERIE LISA 63, union por encolado, totalmente instalada.<br>Presupuestos anteriores                   |     |          |         |        | 12,00     |          |        |         |
|        |                                                                                                                                                              |     |          |         |        |           | 12,00    | 2,19   | 26,28   |
| 04.23  | <b>Ud CODO 90 PVC SERIE LISA 63</b><br>Ud de CODO 90 PVC SERIE LISA 63, union por encolado, totalmente instalada.<br>Presupuestos anteriores                 |     |          |         |        | 8,00      |          |        |         |
|        |                                                                                                                                                              |     |          |         |        |           | 8,00     | 2,09   | 16,72   |
| 04.24  | <b>Ud TE 90 PVC SERIE LISA 63</b><br>Ud TE 90 PVC SERIE LISA 63U unión por encolado, totalmente instalada.<br>Presupuestos anteriores                        |     |          |         |        | 9,00      |          |        |         |
|        |                                                                                                                                                              |     |          |         |        |           | 9,00     | 2,64   | 23,76   |
| 04.25  | <b>Ud MANGUITO UNION PVC SERIE LISA 63</b><br>Ud de MANGUITO UNION PVC SERIE LISA 63, union por encolado, totalmente instalado.<br>Presupuestos anteriores   |     |          |         |        | 10,00     |          |        |         |
|        |                                                                                                                                                              |     |          |         |        |           | 10,00    | 1,58   | 15,80   |
| 04.26  | <b>Ud BRIDA PVC SERIE LISA 125</b><br>Ud de BRIDA PVC SERIE LISA 125, totalmente instalada<br>Presupuestos anteriores                                        |     |          |         |        | 5,00      |          |        |         |
|        |                                                                                                                                                              |     |          |         |        |           | 5,00     | 10,27  | 51,35   |
| 04.27  | <b>Ud VALVULA CLAPETA PVC UP65 VKIT 125</b><br>Ud de VALVULA CLAPETA PVC UP65 VKIT 125, totalmente instalada.<br>Presupuestos anteriores                     |     |          |         |        | 1,00      |          |        |         |
|        |                                                                                                                                                              |     |          |         |        |           | 1,00     | 125,65 | 125,65  |
| 04.28  | <b>Ud VALVULA MARIPOSA 160- 5 PVC EMBRIDADA PN 10</b><br>Ud de VALVULA MARIPOSA 160- 5 PVC EMBRIDADA PN 10, totalmente instalada.<br>Presupuestos anteriores |     |          |         |        | 1,00      |          |        |         |
|        |                                                                                                                                                              |     |          |         |        |           | 1,00     | 228,06 | 228,06  |
| 04.29  | <b>Ud VALVULA MARIPOSA 125-5 PVC EMBRIDADA PN10</b><br>Ud de VALVULA MARIPOSA 125-5 PVC EMBRIDADA PN10, totalmente instalada.<br>Presupuestos anteriores     |     |          |         |        | 2,00      |          |        |         |
|        |                                                                                                                                                              |     |          |         |        |           | 2,00     | 140,34 | 280,68  |
| 04.30  | <b>Ud BRIDA PVC SERIE LISA 110</b><br>Ud de BRIDA PVC SERIE LISA 110, totalmente instalada.<br>Presupuestos anteriores                                       |     |          |         |        | 18,00     |          |        |         |
|        |                                                                                                                                                              |     |          |         |        |           | 18,00    | 7,15   | 128,70  |

  
 GRAFADOS INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA  
 N.º: 00465  
 FECHA: 04/03/2019  
 146/185  
 VISADO

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Proyecto Piscina Enseñanza en Buñuel

| CÓDIGO | RESUMEN                                                                                                                                                                          | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|---------|
| 04.31  | <b>Ud VALVULA CLAPETA PVC UP65 VKIT 110</b><br>Ud de VALVULA CLAPETA PVC UP65 VKIT 110, totalmente instalada.<br>Presupuestos anteriores                                         |     |          |         |        | 2,00      |          |        |         |
|        |                                                                                                                                                                                  |     |          |         |        |           | 2,00     | 101,76 | 203,52  |
| 04.32  | <b>Ud VALVULA MARIPOSA 110-4 PVC EMBRIDADA PN10</b><br>Ud de VALVULA MARIPOSA 110-4 PVC EMBRIDADA PN10, totalmente instalada.<br>Presupuestos anteriores                         |     |          |         |        | 6,00      |          |        |         |
|        |                                                                                                                                                                                  |     |          |         |        |           | 6,00     | 119,63 | 717,78  |
| 04.33  | <b>Ud MANGUITO BRIDA PVC SERIE LISA 63</b><br>Ud de MANGUITO BRIDA PVC SERIE LISA 63, totalmente instalada.<br>Presupuestos anteriores                                           |     |          |         |        | 10,00     |          |        |         |
|        |                                                                                                                                                                                  |     |          |         |        |           | 10,00    | 2,06   | 20,60   |
| 04.34  | <b>Ud VALVULA MARIPOSA PVC 63-75</b><br>Ud de VALVULA MARIPOSA PVC 63-75, totalmente instalada.<br>Presupuestos anteriores                                                       |     |          |         |        | 2,00      |          |        |         |
|        |                                                                                                                                                                                  |     |          |         |        |           | 2,00     | 110,26 | 220,52  |
| 04.35  | <b>Ud CONTADOR AGUA FRIA 80MM VOLUM. EMBRIDADO+VERIFICACION</b><br>Ud de CONTADOR AGUA FRIA 80MM VOLUM. EMBRIDADO+VERIFICACION, totalmente instalado.<br>Presupuestos anteriores |     |          |         |        | 1,00      |          |        |         |
|        |                                                                                                                                                                                  |     |          |         |        |           | 1,00     | 373,56 | 373,56  |
| 04.36  | <b>Ud FILTRO EN Y CON BRIDA DN50</b><br>Ud de FILTRO EN Y CON BRIDA DN50, totalmente instalado.<br>Presupuestos anteriores                                                       |     |          |         |        | 1,00      |          |        |         |
|        |                                                                                                                                                                                  |     |          |         |        |           | 1,00     | 47,85  | 47,85   |
| 04.37  | <b>Ud VALVULA RETENCION RUBER-CHECK 50 2 CUERPO INOX</b><br>Ud de VALVULA RETENCION RUBER-CHECK 50 2 CUERPO INOX, totalmente instalado.<br>Presupuestos anteriores               |     |          |         |        | 1,00      |          |        |         |
|        |                                                                                                                                                                                  |     |          |         |        |           | 1,00     | 39,27  | 39,27   |
| 04.38  | <b>Ud VALVULA MARIPOSA WAFER 50 PN16 CON PALANCA</b><br>Ud de VALVULA MARIPOSA WAFER 50 PN16 CON PALANCA, totalmente instalada.<br>Presupuestos anteriores                       |     |          |         |        | 5,00      |          |        |         |
|        |                                                                                                                                                                                  |     |          |         |        |           | 5,00     | 55,82  | 279,10  |
| 04.39  | <b>Ud CONTADOR AGUA FRIA 50MM VOLUM. EMBRIDADO+VERIFICACION</b><br>Ud de CONTADOR AGUA FRIA 50MM VOLUM. EMBRIDADO+VERIFICACION, totalmente instalado.<br>Presupuestos anteriores |     |          |         |        | 1,00      |          |        |         |
|        |                                                                                                                                                                                  |     |          |         |        |           | 1,00     | 318,50 | 318,50  |
| 04.40  | <b>Ud VALVULA BOLA 2 VIAS BELIMO R2050-S4+SRFA</b><br>Ud de VALVULA BOLA 2 VIAS BELIMO R2050-S4+SRFA, totalmente instalada.<br>Presupuestos anteriores                           |     |          |         |        | 1,00      |          |        |         |
|        |                                                                                                                                                                                  |     |          |         |        |           | 1,00     | 411,60 | 411,60  |
| 04.41  | <b>Ud CONTROL DE NIVEL POZO C1N-MV</b><br>Ud de CONTROL DE NIVEL POZO C1N-MV, totalmente instalado.<br>Presupuestos anteriores                                                   |     |          |         |        | 1,00      |          |        |         |
|        |                                                                                                                                                                                  |     |          |         |        |           | 1,00     | 42,84  | 42,84   |



GRAFADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES

Nº:

FECHA:

04/03/2019

00465

147/185

VISADO

39

147/185

VISADO

39

147/185

VISADO

39

147/185

VISADO

39

147/185

VISADO

39

147/185

VISADO

39

147/185

VISADO

39

147/185

VISADO

39

147/185

VISADO

39

147/185

VISADO

39

147/185

VISADO

39

147/185

VISADO

39

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Proyecto Piscina Enseñanza en Buñuel

| CÓDIGO | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|---------|
| 04.42  | <b>Ud SONDA DE CONTACTO C/ELECTRODO S1N-N NEGRO</b><br>Ud de SONDA DE CONTACTO C/ELECTRODO S1N-N NEGRO, totalmente instalada.<br>Presupuestos anteriores                                                                                                                                                                                      |     |          |         |        | 3,00      |          |        |         |
|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |          |         |        |           | 3,00     | 5,08   | 15,24   |
| 04.43  | <b>Ud PESO PARA SONDA CON BALA DE PLOMO NEGRO SP2</b><br>Ud de PESO PARA SONDA CON BALA DE PLOMO NEGRO SP2, totalmente instalada.<br>Presupuestos anteriores                                                                                                                                                                                  |     |          |         |        | 3,00      |          |        |         |
|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |          |         |        |           | 3,00     | 5,74   | 17,22   |
| 04.44  | <b>UD TEE BASE UNDECAL E/S MEZC RUZC3M</b><br>Ud de TEE BASE UNDECAL E/S MEZC RUZC3M.<br>Presupuestos anteriores                                                                                                                                                                                                                              |     |          |         |        | 1,00      |          |        |         |
|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |          |         |        |           | 1,00     | 4,20   | 4,20    |
| 04.45  | <b>UD PASAMUROS</b><br>Ud de Pasamuros para piscina de Hormigon fabricado en ABS Blanco con un largo de 300 mm, co-<br>nexion lado tubo 50 mm, conexion lado boquilla 2", totalmente instalado.<br>Presupuestos anteriores                                                                                                                    |     |          |         |        | 10,00     |          |        |         |
|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |          |         |        |           | 10,00    | 6,65   | 66,50   |
| 04.46  | <b>UD BOQUILLAS DE IMPUSION</b><br>Ud de Boquilla de Impulsion en ABS color blanco para un caudal de 5000l/h, conexion a D. 63 mm<br>PN10, totalmente instalada.<br>Presupuestos anteriores                                                                                                                                                   |     |          |         |        | 7,00      |          |        |         |
|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |          |         |        |           | 7,00     | 5,60   | 39,20   |
| 04.47  | <b>UD BOQUILLAS DE ASPIRACIÓN</b><br>Ud de Boquilla de Aspiración con cierre por tapa giratoria en ABS color blanco, conexion a D. 63<br>mm PN10, totalmente instalada.<br>Presupuestos anteriores                                                                                                                                            |     |          |         |        | 2,00      |          |        |         |
|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |          |         |        |           | 2,00     | 3,99   | 7,98    |
| 04.48  | <b>UD SUMIDERO FONDO PISCINA</b><br>Ud de Sumidero de Fondo fabricado en poliester reforzado con fibra de vidrio, dimensiones totales<br>355x355 mm y dimensiones de rejilla de 250x250 mm, rejilla en acero inoxidable AISI 316 L, con<br>salida vertical conexión D. 110, caudal 40 m3/h., totalmente instalada.<br>Presupuestos anteriores |     |          |         |        | 2,00      |          |        |         |
|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |          |         |        |           | 2,00     | 303,15 | 606,30  |
| 04.49  | <b>UD CONEXION AGUA DE RED PARA DUCHA</b><br>Ud. Conexion de Red de Agua existente, a base de Tuberia de Polietileno 20 mm, para nueva du-<br>cha del Vaso de Piscina, incluso tendido de Tubo por canalización y conexión a la Ducha, totalmente<br>instalado.<br>Presupuestos anteriores                                                    |     |          |         |        | 1,00      |          |        |         |
|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |          |         |        |           | 1,00     | 180,18 | 180,18  |
| 04.50  | <b>UD DUCHA BASTON</b><br>Ud de ducha tipo Baston con rociador simple, cuerpo de ducha y embellecedor en acero inoxidable<br>pulido AISI 316, conexión 1/2" diametro de ducha 43 mm, totalmente instalada.<br>Presupuestos anteriores                                                                                                         |     |          |         |        | 1,00      |          |        |         |
|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |          |         |        |           | 1,00     | 207,52 | 207,52  |
| 04.51  | <b>UD SUMIDERO PARA DUCHA</b><br>Ud de Sumidero Viega para Ducha de Obra, de suelo con salida vertical DN50 con brida de aisla-<br>miento, sifon extraible y tubo regulable en altura, con rejilla de acero inoxidable, totalmente instalado<br>y conexionado.<br>Ducha Piscina                                                               | 1   |          |         |        | 1,00      |          |        |         |



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIAL EN

Nº:  
FECHA: 04/03/2019  
00465  
148/185

VISADO

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Proyecto Piscina Enseñanza en Buñuel

| CÓDIGO                                                                        | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE          |
|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|------------------|
|                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |     |          |         |        |           | 1,00     | 79,83  | 79,83            |
| 04.52                                                                         | <b>UD SUMIDERO PVC 110 SALIDA VERTICAL</b><br>Ud de Sumidero PVC para local de Bombas con salida Vertical conexión 110, con rejilla en PVC, totalmente instalado y conexionado.<br>Presupuestos anteriores                                                                                                         |     |          |         |        | 1,00      |          |        |                  |
|                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |     |          |         |        |           | 1,00     | 29,28  | 29,28            |
| 04.53                                                                         | <b>Ud CONEXION A RED ABASTECIMIENTO EXISTENTE</b><br>Ud de Conexión de Agua a Red existente de 2 ", a base de Tubería de Acero Galvanizado de 2", llave de Corte de 2 ", trayecto desde Caseta Bombas existente a nueva Sala de Bombas y conexión a la nueva red, totalmente instalado.<br>Presupuestos anteriores |     |          |         |        | 1,00      |          |        |                  |
|                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |     |          |         |        |           | 1,00     | 189,23 | 189,23           |
| <b>TOTAL CAPÍTULO 04 FONTANERIA Y SANEAMIENTO PISCINA Y LOCAL BOMBEO.....</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |     |          |         |        |           |          |        | <b>13.761,51</b> |



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº: 00465  
FECHA: 04/03/2019  
149/185

VISADO

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Proyecto Piscina Enseñanza en Buñuel

| CÓDIGO            | RESUMEN                                                                                                                                  | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|---------|
| CAPÍTULO 05 RIEGO |                                                                                                                                          |     |          |         |        |           |          |        |         |
| 05.01             | Ud SISTEMA DE RIEGO                                                                                                                      |     |          |         |        |           |          |        |         |
|                   | Partida para reparacion de Sistema de Riego existente, con retirada de tubería y conexión de nueva tubería con los siguientes elementos: |     |          |         |        |           |          |        |         |
|                   | - Tubería de Riego aspersión 1". 30 ml                                                                                                   |     |          |         |        |           |          |        |         |
|                   | - Tubería Riego goteo 3/4". 30 ml                                                                                                        |     |          |         |        |           |          |        |         |
|                   | - Aspersores. 5 ud                                                                                                                       |     |          |         |        |           |          |        |         |
|                   | - Goteros. 25 ud                                                                                                                         |     |          |         |        |           |          |        |         |
|                   | Totalmente conectada e instalada a red existente.                                                                                        |     |          |         |        |           |          |        |         |
|                   | Presupuestos anteriores                                                                                                                  |     |          |         |        |           | 1,00     |        |         |
|                   |                                                                                                                                          |     |          |         |        |           |          | 1,00   | 385,00  |
|                   |                                                                                                                                          |     |          |         |        |           |          |        | 385,00  |
|                   | TOTAL CAPÍTULO 05 RIEGO.....                                                                                                             |     |          |         |        |           |          |        | 385,00  |



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:  
FECHA: 04/03/2019  
150/185

VISADO

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Proyecto Piscina Enseñanza en Buñuel

| CÓDIGO                            | RESUMEN                                                                                                              | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO   | IMPORTE  |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|----------|----------|
| CAPÍTULO 06 DEPURACION            |                                                                                                                      |     |          |         |        |           |          |          |          |
| 06.01                             | Ud EBA 6241486024 SWM-4 400                                                                                          |     |          |         |        |           |          |          |          |
|                                   | Ud de Bomba para recirculación y Filtrado Marca EBA 6241486024 Modelo SWM-4 400, totalmente instalada y funcionando. |     |          |         |        |           |          |          |          |
|                                   | Presupuestos anteriores                                                                                              |     |          |         |        | 2,00      |          |          |          |
|                                   |                                                                                                                      |     |          |         |        |           | 2,00     | 1.047,90 | 2.095,80 |
| 06.02                             | Ud FILTRO BOBINADO PRAGA Ø1200 40M3/H                                                                                |     |          |         |        |           |          |          |          |
|                                   | Presupuestos anteriores                                                                                              |     |          |         |        | 1,00      |          |          |          |
|                                   |                                                                                                                      |     |          |         |        |           | 1,00     | 1.834,39 | 1.834,39 |
| 06.03                             | Ud BATERIA MANUAL FILTRO 5 VALVULAS DN90                                                                             |     |          |         |        |           |          |          |          |
|                                   | Ud de BATERIA MANUAL PARA FILTRO CON 5 VALVULAS DN90, totalmente instalada y funcionando.                            |     |          |         |        |           |          |          |          |
|                                   | Presupuestos anteriores                                                                                              |     |          |         |        | 1,00      |          |          |          |
|                                   |                                                                                                                      |     |          |         |        |           | 1,00     | 664,87   | 664,87   |
| TOTAL CAPÍTULO 06 DEPURACION..... |                                                                                                                      |     |          |         |        |           |          |          | 4.595,06 |

GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES  
AVARRA

Nº: 00465  
FECHA: 04/03/2019  
151/185

VISADO

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Proyecto Piscina Enseñanza en Buñuel

| CÓDIGO                                    | RESUMEN                                                                                                                                                                         | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO   | IMPORTE  |
|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|----------|----------|
| <b>CAPÍTULO 07 EQUIPO DE DOSIFICACION</b> |                                                                                                                                                                                 |     |          |         |        |           |          |          |          |
| 07.01                                     | <b>Ud PANEL DE CONTROL PH + CLORO LIBRE</b><br>Ud de PANEL DE CONTROL PH + CLORO LIBRE, totalmente instalado y funcionando.<br>Presupuestos anteriores                          |     |          |         |        |           | 1,00     |          |          |
|                                           |                                                                                                                                                                                 |     |          |         |        |           | 1,00     | 2.012,50 | 2.012,50 |
| 07.02                                     | <b>Ud PUESTA EN MARCHA EQUIPO CONTROL PH</b><br>Ud de Puesta en Marcha de equipos de dosificación.<br>Presupuestos anteriores                                                   |     |          |         |        |           | 1,00     |          |          |
|                                           |                                                                                                                                                                                 |     |          |         |        |           | 1,00     | 42,00    | 42,00    |
| 07.03                                     | <b>Ud BOMBA DOSIFICADORA CONSTANTE AKS 603 NHP 0000</b><br>Ud BOMBA DOSIFICADORA CONSTANTE AKS 603 NHP 0000, totalmente instalada y funcionando.<br>Presupuestos anteriores     |     |          |         |        |           | 2,00     |          |          |
|                                           |                                                                                                                                                                                 |     |          |         |        |           | 2,00     | 99,75    | 199,50   |
| 07.04                                     | <b>Ud PUESTA EN MARCHA EQUIPO DOSIFICACION</b><br>Presupuestos anteriores                                                                                                       |     |          |         |        |           | 2,00     |          |          |
|                                           |                                                                                                                                                                                 |     |          |         |        |           | 2,00     | 42,00    | 84,00    |
| 07.05                                     | <b>Ud SENSOR FALTA DE PRODUCTO</b><br>Ud SENSOR FALTA DE PRODUCTO, totalmente instalado y funcionando.<br>Presupuestos anteriores                                               |     |          |         |        |           | 2,00     |          |          |
|                                           |                                                                                                                                                                                 |     |          |         |        |           | 2,00     | 20,09    | 40,18    |
| 07.06                                     | <b>Ud DEPOSITO BOMBA DOSIFICADORA Ø460X870 125L</b><br>Ud. DEPOSITO BOMBA DOSIFICADORA Ø460X870 125L, totalmente instalado<br>Presupuestos anteriores                           |     |          |         |        |           | 2,00     |          |          |
|                                           |                                                                                                                                                                                 |     |          |         |        |           | 2,00     | 103,97   | 207,94   |
| 07.07                                     | <b>Ud PALET RETENCIÓN CON REJA GALVA PARA 2 BIDONES 1200X800</b><br>Ud PALET RETENCIÓN CON REJA GALVA PARA 2 BIDONES 1200X800, totalmente instalado.<br>Presupuestos anteriores |     |          |         |        |           | 1,00     |          |          |
|                                           |                                                                                                                                                                                 |     |          |         |        |           | 1,00     | 346,67   | 346,67   |
| 07.08                                     | <b>UD BOMBA DOSIFICADORA CONSTANTE AKS 603 NHP 0000</b><br>Ud BOMBA DOSIFICADORA CONSTANTE AKS 603 NHP 0000, totalmente instalada y funcionando.<br>Presupuestos anteriores     |     |          |         |        |           | 1,00     |          |          |
|                                           |                                                                                                                                                                                 |     |          |         |        |           | 1,00     | 99,75    | 99,75    |
| 07.09                                     | <b>Ud PUESTA EN MARCHA EQUIPO KLINWASS</b><br>Ud PUESTA EN MARCHA EQUIPO KLINWASS, instalado y funcionando.<br>Presupuestos anteriores                                          |     |          |         |        |           | 1,00     |          |          |
|                                           |                                                                                                                                                                                 |     |          |         |        |           | 1,00     | 42,00    | 42,00    |
| 07.10                                     | <b>Ud DEPOSITO BOMBA DOSIFICADORA Ø460X870 125L</b><br>Ud. DEPOSITO BOMBA DOSIFICADORA Ø460X870 125L, totalmente instalado.<br>Presupuestos anteriores                          |     |          |         |        |           | 1,00     |          |          |
|                                           |                                                                                                                                                                                 |     |          |         |        |           | 1,00     | 103,97   | 103,97   |
| 07.11                                     | <b>UD PALET RETENCIÓN CON REJA GALVAPARA 1 BIDON</b><br>Ud PALET RETENCIÓN CON REJA GALVAPARA 1 BIDON, instalado.<br>Presupuestos anteriores                                    |     |          |         |        |           | 1,00     |          |          |
|                                           |                                                                                                                                                                                 |     |          |         |        |           | 1,00     | 302,25   | 302,25   |

GRADUADOS EN INGENIERIA  
 INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
 NAVARRA  
 N.º: 00465  
 FECHA: 04/03/2019  
 152/185

VISADO

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Proyecto Piscina Enseñanza en Buñuel

| CÓDIGO                                         | RESUMEN                                                                                                                                                  | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE  |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|----------|
| 07.12                                          | Ud PARTIDA DE CONEXION DE EQUIPOS DE DOSIFICACIÓN                                                                                                        |     |          |         |        |           |          |        |          |
|                                                | Ud de Conexión de equipos de dosificación a base de tubería plastica blanca, incluso conectores y pequeño material de instalación, totalmente instalado. |     |          |         |        |           |          |        |          |
|                                                | Presupuestos anteriores                                                                                                                                  |     |          |         |        | 1,00      |          |        |          |
|                                                |                                                                                                                                                          |     |          |         |        |           | 1,00     | 398,30 | 398,30   |
| TOTAL CAPÍTULO 07 EQUIPO DE DOSIFICACION ..... |                                                                                                                                                          |     |          |         |        |           |          |        | 3.879,06 |



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº: 00465  
FECHA: 04/03/2019  
153/185

VISADO

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Proyecto Piscina Enseñanza en Buñuel

| CÓDIGO                                | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO   | IMPORTE  |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|----------|----------|
| <b>CAPÍTULO 08 ELECTRICIDAD y PCI</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |     |          |         |        |           |          |          |          |
| 08.01                                 | <b>Ud CUADRO ELECTRICO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |     |          |         |        |           |          |          |          |
|                                       | Cuadro General de Local de Bombas y Depuracion compuesto por los siguientes Elementos:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     |          |         |        |           |          |          |          |
|                                       | - Armario estanco IP 66, plastico en Polipropileno, para instalacion de Aparamenta Modular con un minimo de 140 modulos, incluyendo, Kit de montaje en perfil DIN, Puerta opaca con cierre por llave, incluso todos los elementos necesarios para su union, acabados y pequeño material de montaje.<br>- 1 Mag. IV 40 A, pc 6 KA curva C<br>- 2 Dif. IV 40A/30mA<br>- 2 Dif. II 40A/30mA<br>- 5 Mag II 16 A, pc 6 KA curva C<br>- 2 Mag II 10 A,pc 6 KA curva C<br>- 1 Proteccion contra Sobre tensiones<br>- 2 Guardamotor III Reg. 4-6 A<br>- 2 Contactor III 25 A<br>- 2 Conmutador A-0-M<br>- 10 Pilotos señalizacion carril<br>- 1 Relojes digital 2 canales.<br>- 10 Aparamenta auxiliar (Contactos, reles)<br>- 1 Borneros hasta 10 mm2.<br>- Peines conexion apartamenta<br>- Cableado interior con conductor RZ1 0,6/1 KV<br>incluso pequeño material de montaje e instalacion, totalmente instalado. |     |          |         |        |           |          |          |          |
|                                       | Presupuestos anteriores                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |     |          |         |        |           | 1,00     |          |          |
|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |     |          |         |        |           | 1,00     | 2.842,00 | 2.842,00 |
| 08.02                                 | <b>Ud LÍN. GEN. ALIMENT. (GRAPE.) 4x10 Cu</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |          |         |        |           |          |          |          |
|                                       | Ud de Alimentación a base de conductor, Rz1-K 0,6/1 Kv. de 4x10 mm2. de cobre grapeada en pared mediante abrazaderas plastificadas y tacos PVC de D=8 mm., incluidos éstos, así como terminales correspondientes. ITC-BT-14 y cumplira norma UNE-EN 21.123 parte 4 ó 5., desde cuadro Existente en Sala de Bombas 1, incluso instalación de Protección Magnetotermica IV de 40 A, 6 KA, totalmente instalada y conexionada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |     |          |         |        |           |          |          |          |
|                                       | Presupuestos anteriores                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |     |          |         |        |           | 1,00     |          |          |
|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |     |          |         |        |           | 1,00     | 265,00   | 265,00   |
| 08.03                                 | <b>MI Linea Conductor RZ1 5x6 mm2 0,6/1KV+ Tubo</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |     |          |         |        |           |          |          |          |
|                                       | Conductor de Cobre AFUMEX 1000 V UNE 21123/4 (RZ1-K 0,6/1kv).5x6. Marca PIRELLI o similar compuesto por cuatro conductores de sección 4 mm2 para las fases, el neutro y la tierra, canalizado bajo tubo de pvc flexible doble capa de 63 mm, totalmente instalado y conexionado.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |          |         |        |           |          |          |          |
|                                       | Bombas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1   | 15,00    |         |        | 15,00     |          |          |          |
|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |     |          |         |        |           | 15,00    | 6,10     | 91,50    |
| 08.04                                 | <b>MI COND. RZ1 0,6/1 KV 3X2,5 MM2 Cu</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |          |         |        |           |          |          |          |
|                                       | Conductor multipolar RZ1 en cobre, no propagador del incendio y emision de humos y opacidad reducida, aislado para una tensión nominal de 06/1Kv y sección 3x2,5 mm2. en sistema monofasico (F+N+TT), instalado bajo tubo de pvc coarrugado doble capa D. 63 incluido este, incluido p.p. de cajas de registro, bormas de conexion , bridas de fijacion y pequeño material de instalacion, totalmente instalado y conexionado.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |     |          |         |        |           |          |          |          |
|                                       | Bombas Dosificacion                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1   | 18,00    |         |        | 18,00     |          |          |          |
|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |     |          |         |        |           | 18,00    | 4,00     | 72,00    |
| 08.05                                 | <b>MI TUBO SAPA METALICO+PVC M20</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |     |          |         |        |           |          |          |          |
|                                       | Tuberia para canalizacion tipo sapa, metalica flexible con capa exterior de pvc metrica 20, incluso p.p de racores, abrazaderas y pequeño material de instalacion y montaje, totalmente instalado.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |     |          |         |        |           |          |          |          |
|                                       | Bombas distribucion                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 3   | 8,00     |         |        | 24,00     |          |          |          |
|                                       | Bombas Depuracion                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 3   | 8,00     |         |        | 24,00     |          |          |          |
|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |     |          |         |        |           | 48,00    | 3,80     | 182,40   |



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº: 00465  
FECHA: 04/03/2019

154735

VISADO

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Proyecto Piscina Enseñanza en Buñuel

| CÓDIGO | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|---------|
| 08.06  | <b>Ud Luminaria Led estanca 21 W</b><br>Ud. Aplique decorativo de pared para exterior, estanco, mod. GOAL GRILL de PRISMA o similar, i/lámpara fluorescente 18 w/220 V., grado de protección IP 64/CLASE I, portalámparas, replanteo, montaje, pequeño material y conexionado.<br>Presupuestos anteriores                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |     |          |         |        | 4,00      |          |        |         |
|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |          |         |        |           | 4,00     | 45,68  | 182,72  |
| 08.07  | <b>Ud BASE ENCH. JUNG-621 W TUBO PVC</b><br>Ud. Base enchufe estanca de superficie con toma tierra lateral de 10/16A(II+T.T) superficial realizado en tubo PVC rígido M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar, aislados para una tensión nominal de 750V. y sección 2,5 mm2 (activo, neutro y protección), incluido caja de registro "plexo" D=70 toma de corriente superficial JUNG-621 W y regletas de conexión, totalmente montado e instalado.<br>Presupuestos anteriores                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |          |         |        | 2,00      |          |        |         |
|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |          |         |        |           | 2,00     | 39,46  | 78,92   |
| 08.08  | <b>Ud INTERRUPTOR 10/16 a ESTANCO</b><br>Ud. Unidad de interruptor 10/16 A superficial estanco JUNG-601 W, caja de registro "plexo" D=70 y regletas de conexión, totalmente montado e instalado.<br>Presupuestos anteriores                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |     |          |         |        | 1,00      |          |        |         |
|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |          |         |        |           | 1,00     | 32,75  |         |
| 08.09  | <b>Ud EMERGEN. DAISALUX NOVA N6 320 LÚM.</b><br>Ud. Bloque autónomo de emergencia IP44 IK 04, modelo DAISALUX serie Nova N6, de superficie o empotrado, de 320 Lúm. con lámpara de emergencia FL. 8W, con caja de empotrar blanca o negra, o estanca (IP66 IK08), con difusor biplano, opal o transparente. Carcasa fabricada en policarbonato blanco, resistente a la prueba de hilo incandescente 850°C. Piloto testigo de carga LED blanco. Autonomía 1 hora. Equipado con batería Ni-Cd estanca de alta temperatura. Base y difusor contruidos en policarbonato. Opción de telemando. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Etiqueta de señalización, replanteo, montaje, pequeño material y conexionado.<br>Presupuestos anteriores |     |          |         |        | 1,00      |          |        |         |
|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |          |         |        |           | 1,00     | 80,76  |         |
| 08.10  | <b>Ud INCREMENTO CAJA ESTANCA NOVA</b><br>Ud. Incremento en aparato de emergencia por utilizar caja estanca con grado de protección IP66 IK08, para serie NOVA de DAISALUX.<br>Presupuestos anteriores                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |     |          |         |        | 1,00      |          |        |         |
|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |          |         |        |           | 1,00     | 29,83  | 29,83   |
| 08.11  | <b>Ud EXTINT. POLVO ABC 6 Kg. EF 21A-113B</b><br>Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado según CTE/DB-SI 4. Certificado por AENOR.<br>Presupuestos anteriores                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |          |         |        | 1,00      |          |        |         |
|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |          |         |        |           | 1,00     | 46,03  | 46,03   |
| 08.12  | <b>Ud EXTINT. NIEVE CARB. 5 Kg. EF 34B</b><br>Ud. Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 Kg. de agente extintor con soporte y manguera con difusor según CTE/DB-SI 4, totalmente instalado.<br>Presupuestos anteriores                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |          |         |        | 1,00      |          |        |         |
|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |          |         |        |           | 1,00     | 112,52 | 112,52  |
| 08.13  | <b>Ud SEÑAL LUMINISCENTE EXT. INCENDIOS</b><br>Ud. Señal luminiscente para elementos de extinción de incendios (extintores, bies, pulsadores....) de 297x210 por una cara en pvc rígido de 2 mm de espesor, totalmente instalada, según norma UNE 23033 y CTE/DB-SI 4.<br>Presupuestos anteriores                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |     |          |         |        | 2,00      |          |        |         |
|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |          |         |        |           | 2,00     | 12,57  | 25,14   |



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES

Nº:  
FECHA:

00465  
06/03/2019  
155/185

VISADO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Proyecto Piscina Enseñanza en Buñuel

| CÓDIGO                                    | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE  |
|-------------------------------------------|---------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|----------|
| TOTAL CAPÍTULO 08 ELECTRICIDAD y PCI..... |         |     |          |         |        |           |          |        | 4.041,57 |



GRADUADOS EN INGENIERÍA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº: 00465  
FECHA: 04/03/2019  
156/185

VISADO

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Proyecto Piscina Enseñanza en Buñuel

| CÓDIGO                    | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                        | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE       |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|---------------|
| <b>CAPÍTULO 09 VARIOS</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                |     |          |         |        |           |          |        |               |
| 09.01                     | Ud Documentacion Obra y Legalizaciones                                                                                                                                                                                                                         |     |          |         |        |           |          |        |               |
|                           | Ud de Elaboración de Dosier con la Documentacion de los elementos empleados en la Obra, tanto materiales de Obra civil como materiales y equipos de las Instalaciones. Elaboracion de los Documentos necesarios para Registro ante los organismos competentes. |     |          |         |        |           |          |        |               |
|                           | Presupuestos anteriores                                                                                                                                                                                                                                        |     |          |         |        |           | 1,00     |        |               |
|                           |                                                                                                                                                                                                                                                                |     |          |         |        |           |          | 1,00   | 385,00        |
|                           |                                                                                                                                                                                                                                                                |     |          |         |        |           |          |        | 385,00        |
|                           | <b>TOTAL CAPÍTULO 09 VARIOS.....</b>                                                                                                                                                                                                                           |     |          |         |        |           |          |        | <b>385,00</b> |



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:  
FECHA: 04/03/2019  
157/185

**VISADO**

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Proyecto Piscina Enseñanza en Buñuel

| CÓDIGO                               | RESUMEN                                                                                                                                                            | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO   | IMPORTE          |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|----------|------------------|
| <b>CAPÍTULO 10 SEGURIDAD Y SALUD</b> |                                                                                                                                                                    |     |          |         |        |           |          |          |                  |
| 10.01                                | Ud Partida de Seguridad y Salud                                                                                                                                    |     |          |         |        |           |          |          |                  |
|                                      | U.d. Partida para implantacion de todas las medidas de seguridad y salud necesarias para evitar accidentes segun el Plan de Seguridad que se apruebe para la Obra. |     |          |         |        |           |          |          |                  |
|                                      | Presupuestos anteriores                                                                                                                                            |     |          |         |        | 1,00      |          |          |                  |
|                                      |                                                                                                                                                                    |     |          |         |        |           | 1,00     | 1.385,00 | 1.385,00         |
|                                      | <b>TOTAL CAPÍTULO 10 SEGURIDAD Y SALUD.....</b>                                                                                                                    |     |          |         |        |           |          |          | <b>1.385,00</b>  |
|                                      | <b>TOTAL.....</b>                                                                                                                                                  |     |          |         |        |           |          |          | <b>99.706,58</b> |



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:  
FECHA: 04/03/2019  
00465  
158/185

**VISADO**

## RESUMEN DE PRESUPUESTO

Proyecto Piscina Enseñanza en Buñuel

| CAPITULO                   | RESUMEN                                              | EUROS      | %     |
|----------------------------|------------------------------------------------------|------------|-------|
| 01                         | ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO.....                   | 11.740,80  | 11,78 |
| 02                         | PISCINA Y ZONA PLAYA.....                            | 53.026,13  | 53,18 |
| 03                         | SALA DE BOMBAS.....                                  | 6.507,45   | 6,53  |
| 04                         | FONTANERIA Y SANEAMIENTO PISCINA Y LOCAL BOMBEO..... | 13.761,51  | 13,80 |
| 05                         | RIEGO.....                                           | 385,00     | 0,39  |
| 06                         | DEPURACION.....                                      | 4.595,06   | 4,61  |
| 07                         | EQUIPO DE DOSIFICACION.....                          | 3.879,06   | 3,89  |
| 08                         | ELECTRICIDAD y PCL.....                              | 4.041,57   | 4,05  |
| 09                         | VARIOS.....                                          | 385,00     | 0,39  |
| 10                         | SEGURIDAD Y SALUD.....                               | 1.385,00   | 1,39  |
| TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL   |                                                      | 99.706,58  |       |
| 21,00% I.V.A.....          |                                                      | 20.938,38  |       |
| TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA |                                                      | 120.644,96 |       |
| TOTAL PRESUPUESTO GENERAL  |                                                      | 120.644,96 |       |

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CIENTO VEINTE MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

BUÑUEL, a 18 de Febrero de 2019.

INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL

Colegiado 1596

Fdo: Tomás CARGAVILLA VÁZQUEZ



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:  
FECHA: 04/03/2019  
00465  
159/185

VISADO

PROYECTO:

**PROYECTO DE EJECUCION DE PISCINA  
PUBLICA DE ENSEÑANZA EN COMPLEJO  
MUNICIPAL DE BUÑUEL (NAVARRA).**

CAPITULO 6:

**ESTUDIO BASICO SEGURIDAD Y SALUD**

TITULAR

M.I. AYUNTAMIENTO DE BUÑUEL

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

**TCV** Ingeniería

Tomás Carcavilla Vázquez

Buñuel 18 de Febrero de 2019



GRADUADOS EN INGENIERÍA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:  
FECHA: 04/03/2019  
00465  
160/185

**VISADO**

## **INDICE**

**CAP 1.- MEMORIA**

**CAP 2.- CALCULOS**

**CAP. 3.- PLIEGO DE CONDICIONES**

**CAP. 4.- PLANOS**

**CAP. 5.- PRESUPUESTO**

**CAP. 6.- ESTUDIO BASICO SEGURIDAD Y SALUD**



GRADUADOS EN INGENIERÍA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:  
FECHA: 04/03/2019  
161/185

**VISADO**

## **INDICE**

### **MEMORIA INFORMATIVA**

1. OBJETO DE ESTE ESTUDIO.
2. IDENTIFICACIÓN DEL PROMOTOR.
3. CARACTERÍSTICAS DE LAS OBRAS.
4. PROYECTISTA
5. COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD EN FASE DE PROYECTO

### **MEMORIA DESCRIPTIVA**

1. TRABAJOS PREVIOS A LA REALIZACIÓN DE LA OBRA.
2. SERVICIOS HIGIENICOS, VESTUARIOS Y OFICINA DE OBRA
3. INSTALACION ELECTRICA PROVISIONAL DE OBRA.
4. FASES DE EJECUCION DE LA OBRA.
5. MEDIOS AUXILIARES. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS
  - 5.1. Andamios en general.
  - 5.2. Andamios de borriquetas.
  - 5.3. Escaleras de mano.
  - 5.4. Puntales.
  - 5.5. Viseras de protección del acceso a obra.
6. MAQUINARIA DE OBRA. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS.
  - 6.1. Maquinaria en general.
  - 6.2. Retroexcavadora.
  - 6.3. Camión basculante.
  - 6.4. Dumper.
  - 6.5. Maquinaria herramienta en general.
  - 6.6. Herramientas manuales
7. PROCEDIMIENTO PARA LA COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES
8. NECESIDAD DE PRESENCIA DE RECURSO PREVENTIVO



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:  
FECHA: 04/03/2019  
00465  
162/185

VISADO

## **IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES**

### **MEMORIA INFORMATIVA.**

#### **1. OBJETO DE ESTE ESTUDIO.**

Este Estudio Básico de Seguridad y Salud establece, durante la ejecución de la obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos y accidentes profesionales, así como las instalaciones preceptivas de Higiene y Bienestar de los trabajadores.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales facilitando su desarrollo bajo el control de la Dirección Técnica de acuerdo con el Real Decreto 1627/97 de 24 de octubre por el que se implanta la obligación de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo en los proyectos de edificación y obras públicas.

#### **2. IDENTIFICACIÓN DEL PROMOTOR**

Las Obras objeto del presente Proyecto están ubicadas en el Complejo de Piscinas Municipal C/ Miraflores s/n en Buñuel (Navarra).

El titular de la actividad es el M.I. AYUNTAMIENTO DE BUÑUEL con CIF- P3105700C y domicilio social en C/ Vicente Oliver Nº 9 de Buñuel (Navarra).

#### **3. CARACTERÍSTICAS DE LAS OBRAS**

##### **DESCRIPCION**

La solución adoptada para la ejecución de la Piscina de Enseñanza es una Piscina de Obra realizada in situ, con la realización de un Vaso, su Playa de acceso y estancia, instalación de duchas en sus dos accesos, cierre perimetral y la realización de las instalaciones necesarias para su funcionamiento: Red de saneamiento, Red de llenado de Agua de Red, Circuito hidráulico de Filtración y recirculación, Sistema de tratamiento químico e instalación eléctrica.

La ejecución de las obras se realizará de la siguiente manera; primero se realizarán trabajos generales de vaciado de tierras, después se ejecutará el vaso, con relleno inferior compactado de todo uno, a continuación se realizarán las soleras de hormigón armado y los Muros, se realizaran las instalaciones hidráulicas, y se pavimentarán las playas. Finalmente se ejecutarán los solados, se colocarán los accesorios de la piscina, y se realizarán las vallas de cierre.

Las instalaciones complementarias (Aseos, duchas, Vestuarios y local primeros auxilios) y el personal (Mantenimiento, socorristas) necesarios para el Cumplimiento del DF 86/2018, queda garantizado por la existencia de los mismos para los Vasos existentes.



GRADUADOS EN INGENIERÍA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:  
FECHA: 04/03/2019  
**00465**  
163/185

**VISADO**

## PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCION Y MANO DE OBRA

Presupuesto: Se prevén UNOS 1.960 € en una partida de Seguridad y Salud, dentro del presupuesto total de la obra, para tomar todas las medidas de seguridad necesarios durante la ejecución de las obras.

Plazo de ejecución: 3 meses

Personal previsto: 6 operarios.

## 4. PROYECTISTA

El redactor del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud es D. Tomás Carcavilla Vázquez, Ingeniero Técnico Industrial.

## 5. COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD EN FASE DE PROYECTO

El coordinador de Seguridad y Salud en fase de proyecto es D. Tomás Carcavilla Vázquez

## MEMORIA DESCRIPTIVA.

### 1. TRABAJOS PREVIOS A LA REALIZACION DE LA OBRA.

Deberá presentar como mínimo la Señalización de:

Prohibido aparcar en la zona de entrada a vehículos, si procede.

Prohibido el paso de peatones por la entrada de vehículos.

Obligatoriedad del uso del Casco en el recinto de la obra.

Prohibición de entrada a toda persona ajena a la obra.

### 2. SERVICIOS HIGIÉNICOS, VESTUARIOS Y OFICINA DE OBRA

En función del número máximo de operarios que se pueden encontrar en fase de obra, que pueden ser 6 operarios, determinaremos la superficie y elementos necesarios para estas instalaciones. En nuestro caso debido al corto plazo de duración de las obras y al pequeño número de operarios que intervienen en las mismas no se precisa de ningún tipo de servicio adicional, además puedan contar con aseos y servicios existentes en el complejo de las Piscinas.

### 3. INSTALACION ELECTRICA PROVISIONAL DE OBRA.

#### 3.1. RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES.

\* Heridas punzantes en manos.

\* Caídas al mismo nivel.

\* Electrocución; contactos eléctricos directos e indirectos derivados esencialmente de:

- Trabajos con tensión.

- Intentar trabajar sin tensión pero sin cerciorarse de que está efectivamente interrumpida o que no puede conectarse inopinadamente.



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:

FECHA:

04/03/2019

00465

164/185

VISADO

- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
- Usar equipos inadecuados o deteriorados.
- Mal comportamiento o incorrecta instalación del sistema de protección contra contactos eléctricos indirectos en general, y de la toma de tierra en particular.

### 3.2. NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO.

#### A) Sistema de protección contra contactos indirectos.

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).

#### B) Normas de prevención tipo para los cables.

\* 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.

\* Todos los conductores utilizados serán aislados de tensión nominal de 1000 voltios como mínimo y sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables). No se admitirán tramos defectuosos en este sentido.

\* 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, este se realizará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. 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. Se señalizará 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 50 cm.; el cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido, bien de fibrocemento, bien de plástico rígido curva

\* Caso de tener que efectuar empalmes entre mangueras se tendrá en cuenta:

- a) Siempre estarán elevados. Se prohíbe mantenerlos en el suelo.
- b) Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad.
- c) Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizados estancos de seguridad.

\* La interconexión de los cuadros secundarios en planta baja, se efectuará mediante canalizaciones enterradas, o bien mediante mangueras, en cuyo caso serán colgadas a una altura sobre el pavimento en torno a los 2m., para evitar accidentes por agresión a las mangueras por uso a ras del suelo.

\* El trazado de las mangueras de suministro eléctrico no coincidirá con el de suministro provisional de agua a las plantas.



\* Las mangueras de "alargadera".

a) Si son para cortos periodos de tiempo, podrán llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los parámetros verticales.

b) Se empalmaran mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad o fundas aislantes termorretráctiles, con protección mínima contra chorros de agua (protección recomendable IP. 447).

### **C) Normas de prevención tipo para los interruptores**

\* Se ajustarán expresamente, a los especificados en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

\* Los interruptores se instalaran en interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.

\* Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de "peligro, electricidad".

\* Las cajas de interruptores serán colgadas, bien de los paramentos verticales, bien de "pies derechos" estables.

### **D) Normas de prevención tipo para los cuadros eléctricos.**

\* Serán metálicos de tipo para la intemperie, con puerta y cerraja de seguridad (con llave), según norma UNE-20324.

\* Pese a ser de tipo para la intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces como protección adicional.

\* Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.

\* Poseerán adherida sobre la puerta una señal normalizada de "peligro, electricidad".

\* Se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los parámetros verticales o bien, a "pies derechos" firmes.

\* Poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie, en número determinado según el cálculo realizado. (Grado de protección recomendable IP. 447).

\* Los cuadros eléctricos de esta obra, estarán dotados de enclavamiento eléctrico de apertura.

### **E) Normas de prevención tipo para las tomas de energía.**

\* Las tomas de corriente irán provistas de interruptores de corte omnipolar que permita dejarlas sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas.

\* Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos)

\* La instalación poseerá todos los interruptores automáticos definidos en los planos como necesarios: Su cálculo se ha efectuado siempre minorando con el fin de que actúen dentro del margen de seguridad; es decir, antes de que el conductor al que protegen, llegue a la carga máxima admisible.



\* Los interruptores automáticos se hallarán instalados en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución, así como en las de alimentación a las máquinas, aparatos y máquinas-herramienta de funcionamiento eléctrico, tal y como queda reflejado en el esquema unifilar.

\* Los circuitos generales estarán igualmente protegidos con interruptores automáticos o magnetotérmicos.

\* Todos los circuitos eléctricos se protegerán asimismo mediante disyuntores diferenciales.

\* Los disyuntores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:

300 mA.- (según R.E.B.T.) - Alimentación a la maquinaria.

30 mA.- (según R.E.B.T.) - Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.

30 mA.- Para las instalaciones eléctricas de alumbrado no portátil.

\* El alumbrado portátil se alimentará a 24 v. mediante transformadores de seguridad, preferentemente con separación de circuitos.

#### **G) Normas de prevención tipo para las tomas de tierra.**

\* La red general de tierra deberá ajustarse a las especificaciones detalladas en la Instrucción MIBT.039 del vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, así como todos aquellos aspectos especificados en la Instrucción MI.BT.023 mediante los cuales pueda mejorarse la instalación.

\* Caso de tener que disponer de un transformador en la obra, será dotado de una toma de tierra ajustada a los Reglamentos vigentes y a las normas propias de la compañía eléctrica suministradora en la zona.

\* Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.

\* El neutro de la instalación estará puesto a tierra.

\* La toma de tierra en una primera fase se efectuará a través de una pica o placa a ubicar junto al cuadro general, desde el que se distribuirá a la totalidad de los receptores de la instalación. Cuando la toma general de tierra definitiva del edificio se halle realizada, será esta la que se utilice para la protección de la instalación eléctrica provisional de obra.

\* El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos. Únicamente podrá utilizarse conductor o cable de cobre desnudo de 95 mm<sup>2</sup> de sección como mínimo en los tramos enterrados horizontalmente y que serán considerados como electrodo artificial de la instalación.

\* La red general de tierra será única para la totalidad de la instalación incluidas las uniones a tierra de los carriles para estancia o desplazamiento de las grúas.

\* Caso de que las grúas pudiesen aproximarse a una línea eléctrica de media o alta tensión carente de apantallamiento aislante adecuado, la toma de tierra, tanto de la grúa como de sus carriles, deberá ser eléctricamente independiente de la red general de tierra de la instalación eléctrica provisional de obra.

\* Los receptores eléctricos dotados de sistema de protección por doble aislamiento y los alimentados mediante transformador de separación de circuitos, carecerán de conductor de



protección, a fin de evitar su referenciación a tierra. El resto de carcasas de motores o máquinas se conectarán debidamente a la red general de tierra.

- \* Las tomas de tierra estarán situadas en el terreno de tal forma, que su funcionamiento y eficacia sea el requerido por la instalación.

- \* La conductividad del terreno se aumentara vertiendo en el lugar de hincado de la pica (placa o conductor) agua de forma periódica.

- \* El punto de conexión de la pica (placa o conductor), estará protegido en el interior de una arqueta practicable.

#### **H) Normas de prevención tipo para la instalación de alumbrado.**

- \* Las masas de los receptores fijos de alumbrado, se conectarán a la red general de tierra mediante el correspondiente conductor de protección. Los aparatos de alumbrado portátiles, excepto los utilizados con pequeñas tensiones, serán de tipo protegido contra los chorros de agua (Grado de protección recomendable IP.447).

- \* El alumbrado de la obra, cumplirá las especificaciones establecidas en las Ordenanzas de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica y General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

- \* La iluminación de los tajos será mediante proyectores ubicados sobre "pies derechos" firmes.

- \* La energía eléctrica que deba suministrarse a las lámparas portátiles para la iluminación de tajos encharcados, (o húmedos), se servirá a través de un transformador de corriente con separación de circuitos que la reduzca a 24 voltios.

- \* La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m., medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.

- \* La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.

- \* Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

#### **I) Normas de seguridad tipo, de aplicación durante el mantenimiento y reparaciones de la instalación eléctrica provisional de obra.**

- \* El personal de mantenimiento de la instalación será electricista, y preferentemente en posesión de carnet profesional correspondiente.

- \* Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente, y en especial, en el momento en el que se detecte un fallo, momento en el que se la declarara "fuera de servicio" mediante desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro de gobierno.

- \* La maquinaria eléctrica, será revisada por personal especialista en cada tipo de máquina.

- \* Se prohíben las revisiones o reparaciones bajo corriente. Antes de iniciar una reparación se desconectará la máquina de la red eléctrica, instalando en el lugar de conexión un letrero visible, en el que se lea: " NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED".



\* La ampliación o modificación de líneas, cuadros y asimilables solo la efectuarán los electricistas.

### 3.3. NORMAS O MEDIDAS COMPLEMENTARIAS DE PROTECCION TIPO.

- \* Los cuadros eléctricos de distribución, se ubicarán siempre en lugares de fácil acceso.
- \* Los cuadros eléctricos no se instalarán en el desarrollo de las rampas de acceso al fondo de la excavación (pueden ser arrancados por la maquinaria o camiones y provocar accidentes).
- \* Los cuadros eléctricos de intemperie, por protección adicional se cubrirán con viseras contra la lluvia.
- \* Los postes provisionales de los que colgar las mangueras eléctricas no se ubicarán a menos de 2 m. (como norma general), del borde de la excavación, carretera y asimilables.
- \* El suministro eléctrico al fondo de una excavación se ejecutará por un lugar que no sea la rampa de acceso, para vehículos o para el personal, (nunca junto a escaleras de mano).
- \* Los cuadros eléctricos, en servicio, permanecerán cerrados con las cerraduras de seguridad de triángulo, (o de llave) en servicio.
- \* No se permite la utilización de fusibles rudimentarios (trozos de cableado, hilos, etc.). Hay que utilizar "cartuchos fusibles normalizados" adecuados a cada caso, según se especifica en planos.

## 4. FASES DE LA EJECUCION DE LA OBRA.

- **MOVIMIENTO DE TIERRAS. EXCAVACIONES**
  - Realización de Vaciado para Piscina y Local de Bombas. Canalizaciones
- **EJECUCION DE PISCINA**
  - Hormigones.
  - Alicatados
  - Instalaciones

## 5. MEDIOS AUXILIARES.

### 5.1. ANDAMIOS. NORMAS EN GENERAL.

#### A) Riesgos detectables más comunes.

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

#### B) Normas o medidas preventivas tipo.

\* Los andamios siempre se arriostrarán para evitar los movimientos indeseables que pueden hacer perder el equilibrio a los trabajadores.

- \* Antes de subirse a una plataforma andamiada deberá revisarse toda su estructura para evitar las situaciones inestables.
- \* Los tramos verticales (módulos o pies derechos) de los andamios, se apoyarán sobre tabloncillos de reparto de cargas.
- \* Los pies derechos de los andamios en las zonas de terreno inclinado, se suplementarán mediante tacos o porciones de tablón, trabadas entre sí y recibidas al durmiente de reparto.
- \* Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura y estarán firmemente ancladas a los apoyos de tal forma que se eviten los movimientos por deslizamiento o vuelco.
- \* Las plataformas de trabajo, independientemente de la altura, poseerán barandillas perimetrales completas de 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, barra o listón intermedio y rodapiés.
- \* Las plataformas de trabajo permitirán la circulación e intercomunicación necesaria para la realización de los trabajos.
- \* Los tabloncillos que formen las plataformas de trabajo estarán sin defectos visibles, con buen aspecto y sin nudos que mermen su resistencia. Estarán limpios, de tal forma, que puedan apreciarse los defectos por uso y su canto será de 7 cm. como mínimo.
- \* Se prohíbe abandonar en las plataformas sobre los andamios, materiales o herramientas. Pueden caer sobre las personas o hacerles tropezar y caer al caminar sobre ellas.
- \* Se prohíbe arrojar escombros directamente desde los andamios. El escombros se recogerá y se descargará de planta en planta, o bien se verterá a través de trompas.
- \* Se prohíbe fabricar morteros (o asimilables) directamente sobre las plataformas de los andamios.
- \* La distancia de separación de un andamio y el paramento vertical de trabajo no será superior a 30 cm. en prevención de caídas.
- \* Se prohíbe expresamente correr por las plataformas sobre andamios, para evitar los accidentes por caída.
- \* Se prohíbe "saltar" de la plataforma andamiada al interior del edificio; el paso se realizará mediante una pasarela instalada para tal efecto.
- \* Los andamios se inspeccionarán diariamente por el Capataz, Encargado o Servicio de Prevención, antes del inicio de los trabajos, para prevenir fallos o faltas de medidas de seguridad.
- \* Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de inmediato para su reparación (o sustitución).

\* Los reconocimientos médicos previos para la admisión del personal que deba trabajar sobre los andamios de esta obra, intentarán detectar aquellos trastornos orgánicos (vértigo, epilepsia, trastornos cardíacos, etc.), que puedan padecer y provocar accidentes al operario. Los resultados de los reconocimientos se presentarán a la Dirección Facultativa (o a la Jefatura de Obra).

*C) Prendas de protección personal recomendables.*

- \* Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).
- \* Botas de seguridad (según casos).

- \* Calzado antideslizante (según caso).
- \* Cinturón de seguridad clases A y C.
- \* Ropa de trabajo.
- \* Trajes para ambientes lluviosos.

## 5.2. ANDAMIOS SOBRE BORRIQUETAS.

Están formados por un tablero horizontal de 60 cm. de anchura mínima, colocados sobre dos apoyos en forma de "V" invertida.

### A) Riesgos detectables más comunes.

- \* Caídas a distinto nivel.
- \* Caídas al mismo nivel.
- \* Golpes o aprisionamientos durante las operaciones de montaje y desmontaje.
- \* Los derivados del uso de tablonos y madera de pequeña sección o en mal estado (roturas, fallos, cimbreos).

### B) Normas o medidas preventivas tipo.

- \* Las borriquetas siempre se montarán perfectamente niveladas, para evitar los riesgos por trabajar sobre superficies inclinadas.
- \* Las borriquetas de madera, estarán sanas, perfectamente encoladas y sin oscilaciones, deformaciones y roturas, para eliminar los riesgos por fallo, rotura espontanea y cimbreo.
- \* Las plataformas de trabajo se anclarán perfectamente a las borriquetas, en evitación de balanceos y otros movimientos indeseables.
- \* Las plataformas de trabajo no sobresaldrán por los laterales de las borriquetas mas de 40 cm. para evitar el riesgo de vuelcos por basculamiento.
- \* Las borriquetas no estarán separadas "a ejes" entre sí mas de 2,5 m. para evitar las grandes flechas, indeseables para las plataformas de trabajo, ya que aumentan los riesgos al cimbrear.
- \* Los andamios se formarán sobre un mínimo de dos borriquetas. Se prohíbe expresamente, la sustitución de éstas, (o alguna de ellas), por "bidones", "pilas de materiales" y asimilables, para evitar situaciones inestables.
- \* Sobre los andamios sobre borriquetas, sólo se mantendrá el material estrictamente necesario y repartido uniformemente por la plataforma de trabajo para evitar las sobrecargas que mermen la resistencia de los tablonos.
- \* Las borriquetas metálicas de sistema de apertura de cierre o tijera, estarán dotadas de cadenas limitadoras de la apertura máxima, tales, que garanticen su perfecta estabilidad.
- \* Las plataformas de trabajo sobre borriquetas, tendrán una anchura mínima de 60 cm.(3 tablonos trabados entre sí), y el grosor del tablón será como mínimo de 7 cm.

\* Los andamios sobre borriquetas, independientemente de la altura a que se encuentre la plataforma, estarán recercados de barandillas sólidas de 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié.

\* Las borriquetas metálicas para sustentar plataformas de trabajo ubicadas a 2 o mas metros de altura, se arriostrarán entre sí, mediante "cruces de San Andrés", para evitar los movimientos oscilatorios, que hagan el conjunto inseguro.

\* Los trabajos en andamios sobre borriquetas en los balcones, tendrán que ser protegidos del riesgo de caída desde altura.

\* Se prohíbe formar andamios sobre borriquetas metálicas simples cuyas plataformas de trabajo deban ubicarse a 6 o mas metros de altura.

\* Se prohíbe trabajar sobre escaleras o plataformas sustentadas en borriquetas, apoyadas a su vez sobre otro andamio de borriquetas.

\* La madera a emplear será sana, sin defectos ni nudos a la vista, para evitar los riesgos por rotura de los tablones que forman una superficie de trabajo.

#### *C) Prendas de protección personal recomendables.*

Serán preceptivas las prendas en función de las tareas específicas a desempeñar. No obstante durante las tareas de montaje y desmontaje se recomienda el uso de:

- \* Cascos.
- \* Guantes de cuero.
- \* Calzado antideslizante.
- \* Ropa de trabajo.
- \* Cinturón de seguridad clase C.

### **5.3. ESCALERAS DE MANO (DE MADERA O METAL).**

Este medio auxiliar suele estar presente en todas las obras sea cual sea su entidad.

Suele ser objeto de "prefabricación rudimentaria" en especial al comienzo de la obra o durante la fase de estructura. Estas prácticas son contrarias a la Seguridad. Deben ser impedidas en la obra.

#### *A) Riesgos detectables más comunes.*

- \* Caídas al mismo nivel.
- \* Caídas a distinto nivel.
- \* Deslizamiento por incorrecto apoyo (falta de zapatas, etc.).
- \* Vuelco lateral por apoyo irregular.
- \* Rotura por defectos ocultos.
- \* Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos (empalme de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras "cortas" para la altura a salvar, etc.).
- \* Otros.

#### *B) Normas o medidas preventivas tipo.*

- a) De aplicación al uso de escaleras de madera.



\* Las escaleras de madera a utilizar en esta obra, tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.

\* Los peldaños (travesaños) de madera estarán ensamblados.

\* Las escaleras de madera estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos.

b) De aplicación al uso de escaleras metálicas.

\* Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.

\* Las escaleras metálicas estarán pintadas con pintura antioxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie.

\* Las escaleras metálicas a utilizar en esta obra, no estarán suplementadas con uniones soldadas.

c) De aplicación al uso de escaleras de tijera.

Son de aplicación las condiciones enunciadas en los apartados a y b para las calidades de "madera o metal".

\* Las escaleras de tijera a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su articulación superior, de topes de seguridad de apertura.

\* Las escaleras de tijera estarán dotadas hacia la mitad de su altura, de cadenilla (o cable de acero) de limitación de apertura máxima.

\* Las escaleras de tijera se utilizarán siempre como tales abriendo ambos largueros para no mermar su seguridad.

\* Las escaleras de tijera en posición de uso, estarán montadas con los largueros en posición de máxima apertura par no mermar su seguridad.

\* Las escaleras de tijera nunca se utilizarán a modo de borriquetas para sustentar las plataformas de trabajo.

\* Las escaleras de tijera no se utilizarán, si la posición necesaria sobre ellas para realizar un determinado trabajo, obliga a ubicar los pies en los 3 últimos peldaños.

\* Las escaleras de tijera se utilizarán montadas siempre sobre pavimentos horizontales.

d) Para el uso de escaleras de mano, independientemente de los materiales que las constituyen.

\* Se prohíbe la utilización de escaleras de mano en esta obra para salvar alturas superiores a 5 m.

\* Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad. \* Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.

\* Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, sobrepasarán en 1 m. la altura a salvar.

\* Las escaleras de mano a utilizar en este obra, se instalarán de tal forma, que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior, 1/4 de la longitud del larguero entre apoyos.

\* Se prohíbe en esta obra transportar pesos a mano (o a hombro), iguales o superiores a 25 Kgs. sobre las escaleras de mano.



\* Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano de esta obra, sobre lugares u objetos poco firmes que pueden mermar la estabilidad de este medio auxiliar.

\* El acceso de operarios en esta obra, a través de las escaleras de mano, se realizará de uno en uno. Se prohíbe la utilización al unísono de la escalera a dos o mas operarios.

\* El ascenso y descenso y trabajo a través de las escaleras de mano de esta obra, se efectuará frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.

*C) Prendas de protección personal recomendables.*

- \* Casco de polietileno.
- \* Botas de seguridad.
- \* Calzado antideslizante.
- \* Cinturón de seguridad clase A o C.

#### **5.4. PUNTALES.**

Este elemento auxiliar es manejado corrientemente bien por el carpintero encofrador, bien por el peonaje.

El conocimiento del uso correcto de este útil auxiliar esta en proporción directa con el nivel de la seguridad.

*A) Riesgos detectables más comunes.*

- \* Caída desde altura de las personas durante la instalación de puntales.
- \* Caída desde altura de los puntales por incorrecta instalación.
  - \* Caída desde altura de los puntales durante las maniobras de transporte elevado.
  - \* Golpes en diversas partes del cuerpo durante la manipulación.
  - \* Atrapamiento de dedos (extensión y retracción).
  - \* Caída de elementos conformadores del puntal sobre los pies.
  - \* Vuelco de la carga durante operaciones de carga y descarga.
  - \* Rotura del puntal por fatiga del material.
  - \* Rotura del puntal por mal estado (corrosión interna y/o externa).
  - \* Deslizamiento del puntal por falta de acuanamiento o de clavazón.
  - \* Desplome de encofrados por causa de la disposición de puntales.
  - \* Otros.

*B) Normas o medidas preventivas tipo.*

\* Los puntales se acopiarán ordenadamente por capas horizontales de un único puntal en altura y fondo el que desee, con la única salvedad de que cada capa se disponga de forma perpendicular a la inmediata inferior.

\* La estabilidad de las torretas de acopio de puntales, se asegurará mediante la hincada de "pies derechos" de limitación lateral.

\* Se prohíbe expresamente tras el desencofrado el amontonamiento irregular de los puntales.

\* Los puntales se izarán (o descenderán) a las plantas en paquetes uniformes sobre bateas, flejados para evitar derrames innecesarios.

\* Los puntales se izarán (o descenderán) a las plantas en paquetes flejados por los dos extremos; el conjunto, se suspenderá mediante aparejo de eslingas del gancho de la grúa torre.

\* Se prohíbe expresamente en esta obra, la carga a hombro de más de dos puntales por un solo hombre en prevención de sobreesfuerzos y caídas.

\* Los puntales de tipo telescópico se transportarán a brazo u hombro con los pasadores y mordazas instaladas en posición de inmovilidad de la capacidad de extensión o retracción de los puntales.

\* Los tabloncillos durmientes de apoyo de los puntales que deben trabajar inclinados con respecto a la vertical serán los que se acuñaran. Los puntales, siempre apoyarán de forma perpendicular a la cara del tablón.

\* Los puntales se clavarán al durmiente y a la sopanda, para conseguir una mayor estabilidad.

\* El reparto de la carga sobre las superficies apuntaladas se realizará uniformemente repartido. Se prohíbe expresamente en esta obra las sobrecargas puntuales.

*B.1. Normas o medidas preventivas tipo para el uso de puntales de madera.*

- \* Serán de una sola pieza, en madera sana, preferiblemente sin nudos y seca.
- \* Estarán descortezados con el fin de poder ver el estado real del rollizo.
- \* Tendrán la longitud exacta para el apeo en el que se les instale.
- \* Se acuñarán, con doble cuña de madera superpuesta en la base calvándose entre sí.
- \* Preferiblemente no se emplearan dispuestos para recibir solicitaciones a flexión.
- \* Se prohíbe expresamente en esta obra el empalme o suplementación con tacos (o fragmentos de puntal, materiales diversos y asimilables), los puntales de madera.
- \* Todo puntal agrietado se rechazará para el uso de transmisión de cargas.

*B.2. Normas o medidas preventivas tipo para el uso de puntales metálicos.*

- \* Tendrán la longitud adecuada para la misión a realizar.
- \* Estarán en perfectas condiciones de mantenimiento (ausencia de óxido, pintados, con todos sus componentes, etc.).
- \* Los tornillos sin fin los tendrán engrasados en prevención de esfuerzos innecesarios.
- \* Carecerán de deformaciones en el fuste (abolladuras o torcimientos).
- \* Estarán dotados en sus extremos de las placas para apoyo y clavazón.

*C) Prendas de protección personal recomendables.*

- \* Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).
- \* Ropa de trabajo.
- \* Guantes de cuero.
- \* Cinturón de seguridad.
- \* Botas de seguridad.
- \* Las propias del trabajo específico en el que se empleen puntales.



## 5.5. VISERAS DE PROTECCION DEL ACCESO A OBRA.

Estas estarán formadas por una estructura metálica como elemento sustentante de los tablones, de anchura suficiente para el acceso del personal, prolongándose hacia el exterior del borde de forjado 2'5 m. y señalizándose convenientemente.

### A) Riesgos detectables más frecuentes.

- \* Desplome de la visera por mal aplomado de los puntales.
- \* Desplome de la estructura metálica por falta de rigidez de las uniones de los soportes.
- \* Caída de objetos a través de la visera por deficiente cuajado.

### B) Normas o medidas preventivas tipo.

- \* Los apoyos de la visera, tanto en el suelo como en el forjado, se harán sobre durmientes de madera, perfectamente nivelados.
- \* Los puntales metálicos estarán siempre perfectamente verticales y aplomados.
- \* Los tablones que forman la visera de protección se colocarán de forma que se garantice su inmovilidad o deslizamiento, formando una superficie perfectamente cuajada.

### C) Prendas de protección personal recomendables.

- \* Ropa de trabajo.
- \* Casco de seguridad.
- \* Calzado antideslizante.
- \* Guantes de cuero.

## 6. MAQUINARIA DE OBRA.

### 6.1. MAQUINARIA EN GENERAL.

#### A) Riesgos detectables más comunes.

- \* Vuelcos.
- \* Hundimientos.
- \* Choques.
- \* Formación de atmósferas agresivas o molestas.
- \* Ruido.
- \* Explosión e incendios.
- \* Atropellos.
- \* Caídas a cualquier nivel.
- \* Atrapamientos.
- \* Cortes.
- \* Golpes y proyecciones.
- \* Contactos con la energía eléctrica.
- \* Los inherentes al propio lugar de utilización.



- \* Los inherentes al propio trabajo a ejecutar.
- \* Otros.

*B) Normas o medidas preventivas tipo.*

- \* Los motores con transmisión a través de ejes y poleas, estarán dotados de carcasas protectoras antiatrapamientos (cortadoras, sierras, compresores, etc.).
- \* Los motores eléctricos estarán cubiertos de carcasas protectoras eliminadoras del contacto directo con la energía eléctrica. Se prohíbe su funcionamiento sin carcasa o con deterioros importantes de éstas.
- \* Se prohíbe la manipulación de cualquier elemento componente de una máquina accionada mediante energía eléctrica, estando conectada a la red de suministro.
- \* Los engranajes de cualquier tipo, de accionamiento mecánico, eléctrico o manual, estarán cubiertos por carcasas protectoras antiatrapamientos.
- \* Las máquinas de funcionamiento irregular o averiadas serán retiradas inmediatamente para su reparación.
- \* Las máquinas averiadas que no se puedan retirar se señalizarán con carteles de aviso con la leyenda: "MAQUINA AVERIADA, NO CONECTAR".
- \* Se prohíbe la manipulación y operaciones de ajuste y arreglo de máquinas al personal no especializado específicamente en la máquina objeto de reparación.
- \* Como precaución adicional para evitar la puesta en servicio de máquinas averiadas o de funcionamiento irregular, se bloquearán los arrancadores, o en su caso, se extraerán los fusibles eléctricos.
- \* La misma persona que instale el letrero de aviso de "MAQUINA AVERIADA", será la encargada de retirarlo, en prevención de conexiones o puestas en servicio fuera de control.
- \* Sólo el personal autorizado será el encargado de la utilización de una determinada máquina o máquina-herramienta.
- \* Las máquinas que no sean de sustentación manual se apoyarán siempre sobre elementos nivelados y firmes.
- \* La elevación o descenso a máquina de objetos, se efectuará lentamente, izándolos en directriz vertical. Se prohíben los tirones inclinados.
- \* Los ganchos de cuelgue de los aparatos de izar quedarán libres de cargas durante las fases de descenso.
- \* Las cargas en transporte suspendido estarán siempre a la vista, con el fin de evitar los accidentes por falta de visibilidad de la trayectoria de la carga.
- \* Los ángulos sin visión de la trayectoria de carga, se suplirán mediante operarios que utilizando señales preacordadas suplan la visión del citado trabajador.
- \* Se prohíbe la permanencia o el trabajo de operarios en zonas bajo la trayectoria de cargas suspendidas.



\* Los aparatos de izar a emplear en esta obra, estarán equipados con limitador de recorrido del carro y de los ganchos, carga punta giro por interferencia.

\* Los motores eléctricos de grúas y de los montacargas estarán provistos de limitadores de altura y del peso a desplazar, que automáticamente corten el suministro eléctrico al motor cuando se llegue al punto en el que se debe detener el giro o desplazamiento de la carga.

\* Los cables de izado y sustentación a emplear en los aparatos de elevación y transportes de cargas en esta obra, estarán calculados expresamente en función de los solicitados para los que se los instala.

\* La sustitución de cables deteriorados se efectuará mediante mano de obra especializada, siguiendo las instrucciones del fabricante.

\* Los lazos de los cables estarán siempre protegidos interiormente mediante forrillos guardacabos metálicos, para evitar deformaciones y cizalladuras.

\* Los cables empleados directa o auxiliariamente para el transporte de cargas suspendidas se inspeccionarán como mínimo una vez a la semana por el Servicio de Prevención, que previa comunicación al Jefe de Obra, ordenara la sustitución de aquellos que tengan más del 10% de hilos rotos.

\* Los ganchos de sujeción o sustentación, serán de acero o de hierro forjado, provistos de "pestillo de seguridad".

\* Se prohíbe en esta obra, la utilización de enganches artesanales contruidos a base de redondos doblados.

\* Todos los aparatos de izado de cargas llevarán impresa la carga máxima que pueden soportar.

\* Todos los aparatos de izar estarán solidamente fundamentados, apoyados según las normas del fabricante.

\* Se prohíbe en esta obra, el izado o transporte de personas en el interior de jaulones, bateas, cubilotes y asimilables.

\* Todas las máquinas con alimentación a base de energía eléctrica, estarán dotadas de toma de tierra.

\* Los carriles para desplazamiento de grúas estarán limitados, a una distancia de 1 m. de su término, mediante topes de seguridad de final de carrera.

\* Se mantendrá en buen estado la grasa de los cables de las grúas (montacargas, etc.).

\* Semanalmente, el Servicio de Prevención, revisara el buen estado del lastre y contrapeso de la grúa torre, dando cuenta de ello a la Jefatura de Obra, y ésta, a la Dirección Facultativa.

\* Semanalmente, por el Servicio de Prevención, se revisarán el buen estado de los cables contravientos existentes en la obra, dando cuenta de ello al Jefe de Obra, y éste, a la Dirección Facultativa.

\* Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas, quedarán interrumpidos bajo régimen de vientos superiores a los señalados para ello, por el fabricante de la máquina.

C) Prendas de protección personal recomendables.

- \* Casco de polietileno.
- \* Ropa de trabajo.
- \* Botas de seguridad.
- \* Guantes de cuero.
- \* Gafas de seguridad antiproyecciones.
- \* Otros.

## 6.2. RETROEXCAVADORA SOBRE ORUGAS O SOBRE NEUMATICOS.

### A) Riesgos destacables más comunes.

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

### B) Normas o medidas preventivas tipo.

- \* 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 prohíbe que los conductores abandonen la maquina con el motor en marcha.
- \* Se prohíbe 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 prohíbe transportar personas en el interior de la cuchara.
- \* Se prohíbe 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 prohíbe 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 o la permanencia de personas.

\* Se prohíbe en esta obra utilizar la retroexcavadora como una grúa, para la introducción de piezas, tuberías, etc., en el interior de las zanjas.

\* Se prohíbe 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 siguiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

*Normas de actuación preventiva para los maquinistas.*

- Para subir o bajar de la máquina, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal función, evitara lesiones por caída.

- No suba utilizando las llantas, cubiertas, cadenas y guardabarros, evitará accidentes por caída.

- Suba y baje de la maquinaria de forma frontal asiéndose con ambas manos; es más seguro.

- No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.

- No trate de realizar "ajustes" con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento, puede sufrir lesiones.

- No permita que personas no autorizadas accedan a la máquina, pueden provocar accidentes o lesionarse.

- No trabaje con la máquina en situación de avería o semiavería. Repárela primero, luego reincide el trabajo.

- Para evitar lesiones, apoye en el suelo la cuchara, pare el motor, ponga el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación realice las operaciones de servicio que necesite.

- No libere los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.

- Vigile la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.

*C) Prendas de protección personal recomendables.*

\* Gafas antiproyecciones.

\* Casco de polietileno (de uso obligatorio para abandonar la cabina).

\* Ropa de trabajo.

\* Guantes de cuero.

\* Guantes de goma o de P.V.C.

\* Cinturón elástico antivibratorio.

\* Calzado antideslizante. Botas impermeables (terreno embarrado)..

**6.3. CAMION BASCULANTE.**

*A) Riesgos detectables más comunes.*

\* 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).

*B) Normas o medidas preventivas tipo.*

\* Los camiones dedicados al transporte de tierras en obra estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.

\* 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 quedara frenado y calzado con topes.

\* Se prohíbe 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.

*C) Prendas de protección personal recomendables.*

- \* Casco de polietileno (al abandonar la cabina del camión y transitar por la obra).
- \* Ropa de trabajo.
- \* Calzado de seguridad.

#### **6.4. DUMPER (MONTVOLQUETE AUTOPROPULSADO).**

Este vehículo suele utilizarse para la realización de transportes de poco volumen (masas, escombros, tierras). Es una máquina versátil y rápida.

Tomar precauciones, para que el conductor este provisto de carnet de conducir clase B como mínimo, aunque no deba transitar por la vía pública. Es más seguro.

*A) Riesgos detectables más comunes.*

- \* Vuelco de la máquina durante el vertido.
- \* Vuelco de la máquina en transito.
- \* Atropello de personas.
- \* Choque por falta de visibilidad.
- \* Caída de personas transportadas.
- \* Golpes con la manivela de puesta en marcha.
- \* Otros.

*B) Normas o medidas preventivas tipo.*

\* Con el vehículo cargado deben bajarse las rampas de espaldas a la marcha, despacio y evitando frenazos bruscos.

\* Se prohibirá circular por pendientes o rampas superiores al 20% en terrenos húmedos y al 30% en terrenos secos.

\* Establecer unas vías de circulación cómodas y libres de obstáculos señalizando las zonas peligrosas.

\* En las rampas por las que circulen estos vehículos existirá al menos un espacio libre de 70 cm. sobre las partes más salientes de los mismos.

\* Cuando se deje estacionado el vehículo se parara el motor y se accionara el freno de mano. Si esta en pendiente, además se calzarán las ruedas.

\* En el vertido de tierras, u otro material, junto a zanjas y taludes se colocará un tope que impida el avance del dumper más allá de una distancia prudencial, teniendo en cuenta el ángulo natural del talud. Si la descarga es lateral, dicho tope se prolongará el extremo próximo al sentido de circulación.

\* En la puesta en marcha, la manivela debe cogerse colocando el pulgar del mismo lado que los demás dedos.

\* La manivela tendrá la longitud adecuada para evitar golpear partes próximas a ella.

\* Deben retirarse del vehículo, cuando se deje estacionado, los elementos necesarios que impidan su arranque, en prevención de que cualquier otra persona no autorizado pueda utilizarlo.

\* Se revisará la carga antes de iniciar la marcha observando su correcta disposición y que no provoque desequilibrio en la estabilidad del dumper.

\* Las cargas serán apropiadas al tipo de volquete disponible y nunca dificultarán la visión del conductor.

\* En previsión de accidentes, se prohíbe el transporte de piezas (puntales, tablones y similares) que sobresalgan lateralmente del cubilote del dumper.

\* Se prohíbe expresamente en esta obra, conducir los dumpers a velocidades superiores a los 20 Km. por hora.

\* Los conductores de dúmpers de esta obra tendrán el carné de clase B, para poder ser autorizados a su conducción.

\* El conductor del dumper no debe permitir el transporte de pasajeros sobre el mismo, estará directamente autorizado por personal responsable para su utilización y deberá cumplir las normas de circulación establecidas en el recinto de la obra y, en general, se atenderá al Código de Circulación.

\* En caso de cualquier anomalía observada en su manejo se pondrá en conocimiento de su inmediato superior, con el fin de que se tomen las medidas necesarias para subsanar dicha anomalía.

\* Nunca se parará el motor empleando la palanca del descompresor.

\* La revisión general del vehículo y su mantenimiento deben seguir las instrucciones marcadas por el fabricante. Es aconsejable la existencia de una manual de mantenimiento preventivo en el que se indiquen las verificaciones, lubricación y limpieza a realizar periódicamente en el vehículo.

*C) Prendas de protección personal recomendables.*

- \* Casco de polietileno.
- \* Ropa de trabajo.
- \* Cinturón elástico antivibratorio.
- \* Botas de seguridad.
- \* Botas de seguridad impermeables (zonas embarradas).
- \* Trajes para tiempo lluvioso.

## 6.5. MAQUINAS-HERRAMIENTA EN GENERAL.

En este apartado se consideran globalmente los riesgos de prevención apropiados para la utilización de pequeñas herramientas accionadas por energía eléctrica: Taladros, rozadoras, cepilladoras metálicas, sierras, etc., de una forma muy genérica.

### A) Riesgos detectables más comunes.

- \* Cortes.
- \* Quemaduras.
- \* Golpes.
- \* Proyección de fragmentos.
- \* Caída de objetos.
- \* Contacto con la energía eléctrica.
- \* Ruido y Vibraciones.
- \* Otros.

### B) Normas o medidas preventivas colectivas tipo.

- \* Las máquinas-herramientas eléctricas a utilizar en esta obra, estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento.
- \* Los motores eléctricos de las máquina- herramientas estarán protegidos por la carcasa y resguardos propios de cada aparato, para evitar los riesgos de atrapamientos, o de contacto con la energía eléctrica.
- \* Las transmisiones motrices por correas, estarán siempre protegidas mediante bastidor que soporte una malla metálica, dispuesta de tal forma, que permitiendo la observación de la correcta transmisión motriz, impida el atrapamiento de los operarios o de los objetos.
  - Las máquinas en situación de avería o de semiavería se entregarán al Servicio de Prevención para su reparación.
  - Las maquinas-herramienta con capacidad de corte, tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.
  - Las máquinas-herramienta no protegidas eléctricamente mediante el sistema de doble aislamiento, tendrán sus carcasas de protección de motores eléctricos, etc., conectadas a la red de tierras en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general de la obra.
  - En ambientes húmedos la alimentación para las máquinas-herramienta no protegidas con doble aislamiento, se realizará mediante conexión a transformadores a 24 V.



- Se prohíbe el uso de máquinas-herramientas al personal no autorizado para evitar accidentes por impericia.

- Se prohíbe dejar las herramientas eléctricas de corte o taladro, abandonadas en el suelo, o en marcha aunque sea con movimiento residual en evitación de accidentes.

*C) Prendas de protección personal recomendables.*

- \* Casco de polietileno.
- \* Ropa de trabajo.
  - \* Guantes de seguridad.
  - \* Guantes de goma o de P.V.C.
  - \* Botas de goma o P.V.C.
  - \* Botas de seguridad.
  - \* Gafas de seguridad antiproyecciones.
  - \* Protectores auditivos.
  - \* Mascarilla filtrante.
  - \* Máscara antipolvo con filtro mecánico o específico recambiable.

**6.6. HERRAMIENTAS MANUALES.**

*A) Riesgos detectables más comunes.*

- \* Golpes en las manos y los pies.
- \* Cortes en las manos.
- \* Proyección de partículas.
- \* Caídas al mismo nivel.
- \* Caídas a distinto nivel.

*B) Normas o medidas preventiva tipo.*

- \* Las herramientas manuales se utilizarán en aquellas tareas para las que han sido concebidas.
- \* 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.

*C) Prendas de protección personal recomendables.*

- \* Cascos.
- \* Botas de seguridad.
- \* Guantes de cuero o P.V.C.
- \* Ropa de trabajo.
- \* Gafas contra proyección de partículas.

\* Cinturones de seguridad.

## 7. PROCEDIMIENTO PARA LA COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES

En cumplimiento de la normativa contenida en el R.D. 171/2004, sobre Coordinación de Actividades Empresariales, antes del inicio del comienzo de las obras se reunirán las empresas participantes y trabajadores autónomos fijando entre ellos las reglas de la coordinación para sus trabajos y siempre haciendo cumplimiento estricto de lo dispuesto en el Plan de Seguridad y Salud existente en la obra. En dicha reunión se levantará un acta firmándola todos y cada uno de los representantes de cada empresa y trabajadores autónomos, dándose copia a cada uno de ellos y al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

## 8. NECESIDAD DE PRESENCIA DE RECURSO PREVENTIVO

Se consideran recursos preventivos, a los que el empresario podrá asignar la presencia, los siguientes:

Uno o varios trabajadores designados de la empresa.

Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.

Uno o varios miembros del o los servicios de prevención ajenos concertados por la empresa.

Cuando la presencia sea realizada por diferentes recursos preventivos éstos deberán colaborar entre sí.

Los recursos preventivos anteriormente descritos deberán tener la capacidad suficiente, disponer de los medios necesarios y ser suficientes en número para vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo en que se mantenga la situación que determine su presencia.

No obstante, el empresario podrá asignar la presencia de forma expresa a uno o varios trabajadores de la empresa que, sin formar parte del servicio de prevención propio ni ser trabajadores designados, reúnan los conocimientos, la cualificación y la experiencia necesarios en las actividades y cuenten con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones del nivel básico.

Tudela 18 de Febrero de 2019

INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL

Colegiado 1596



Fdo: Tomás CARCAVILLA VÁZQUEZ



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº:

FECHA:

00465

04/03/2019

185/185

VISADO