

Hoja resumen de los datos generales:

Fase de proyecto: **Básico y de Ejecución**

Título del proyecto: **NUEVO VASO DE PISCINA EN EL POLIDEPORTIVO MUNICIPAL "JUAN CARLOS I"**

Emplazamiento: **Calle Juan Ramón Jiménez nº 4 - CIUDAD REAL**

Promotor: **EXCMO. AYUNTAMIENTO DE CIUDAD REAL**

Usos del edificio

Uso principal del edificio:

|                                      |                                     |                                       |   |
|--------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> residencial | <input type="checkbox"/> dotacional | <input type="checkbox"/> transporte   | <input type="checkbox"/> sanitario            |
| <input type="checkbox"/> comercial   | <input type="checkbox"/> industrial | <input type="checkbox"/> espectáculo  | <input checked="" type="checkbox"/> deportivo |
| <input type="checkbox"/> oficinas    | <input type="checkbox"/> religioso  | <input type="checkbox"/> agropecuario | <input type="checkbox"/> educación            |

Usos subsidiarios del edificio:

|                                      |                                   |                                    |                                       |
|--------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> residencial | <input type="checkbox"/> oficinas | <input type="checkbox"/> comercial | <input type="checkbox"/> aparcamiento |
|--------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|

Nº Plantas      Sobre rasante            Bajo rasante:     

Superficies

|                                      |  |                                |   |
|--------------------------------------|--|--------------------------------|---|
| superficie construida                | <input type="text" value="---"/>       | Superficie lámina de agua      | <input type="text" value="1.050,42 m²"/>  |
| superficie playa o andén (reformada) | <input type="text" value="199,04 m²"/> | presupuesto ejecución material | <input type="text" value="249.953,45 €"/> |

Estadística

|              |                          |                    |                                     |                |                          |                    |                                  |
|--------------|--------------------------|--------------------|-------------------------------------|----------------|--------------------------|--------------------|----------------------------------|
| nueva planta | <input type="checkbox"/> | rehabilitación     | <input checked="" type="checkbox"/> | vivienda libre | <input type="checkbox"/> | núm. viviendas     | <input type="text" value="---"/> |
| legalización | <input type="checkbox"/> | reforma-ampliación | <input type="checkbox"/>            | VP pública     | <input type="checkbox"/> | núm. locales       | <input type="text" value="---"/> |
|              |                          |                    |                                     | VP privada     | <input type="checkbox"/> | núm. plazas garaje | <input type="text" value="---"/> |

Control de contenido del proyecto:

I. MEMORIA

1. Memoria descriptiva

|                                  |                                     |
|----------------------------------|-------------------------------------|
| ME 1.1 Agentes                   | <input checked="" type="checkbox"/> |
| ME 1.2 Información previa        | <input checked="" type="checkbox"/> |
| ME 1.3 Descripción del proyecto  | <input checked="" type="checkbox"/> |
| ME 1.4 Prestaciones del edificio | <input checked="" type="checkbox"/> |

2. Memoria constructiva

|   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| MC 2.1 Sustentación del edificio                      | <input checked="" type="checkbox"/> |
| MC 2.2 Sistema estructural                            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| MC 2.3 Sistema envolvente                             | <input checked="" type="checkbox"/> |
| MC 2.4 Sistema de compartimentación                   | <input type="checkbox"/>            |
| MC 2.5 Sistemas de acabados                           | <input checked="" type="checkbox"/> |
| MC 2.6 Sistemas de acondicionamiento de instalaciones | <input checked="" type="checkbox"/> |
| MC 2.7 Equipamiento                                   | <input checked="" type="checkbox"/> |

3. Cumplimiento del CTE

|  |                                     |
|--|-------------------------------------|
| DB-SE 3.1 Exigencias básicas de seguridad estructural  | <input checked="" type="checkbox"/> |
| SE-AE Acciones en la edificación   | <input checked="" type="checkbox"/> |
| SE-C Cimentaciones   | <input checked="" type="checkbox"/> |
| SE-A Estructuras de acero  | <input checked="" type="checkbox"/> |
| SE-F Estructuras de fábrica  | <input type="checkbox"/>            |
| SE-M Estructuras de madera   | <input type="checkbox"/>            |
| NCSE Norma de construcción sismorresistente  | <input checked="" type="checkbox"/> |
| EHE-08 Instrucción de hormigón estructural   | <input checked="" type="checkbox"/> |
| DB-SI (*) 3.2 Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio<br><i>(no es de aplicación al tratarse de una obra parcial de rehabilitación y acondicionamiento de instalaciones deportivas que no menoscaban las condiciones de protección contra incendios preexistentes, según se justifica en el desarrollo del proyecto)</i> | <input type="checkbox"/>            |



|                                |   |                                     |
|--------------------------------|---|-------------------------------------|
| DB-SUA 3.3                     | Exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad  |                                     |
| SUA1                           | Seguridad frente al riesgo de caídas  | <input checked="" type="checkbox"/> |
| SUA2                           | Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento   | <input type="checkbox"/>            |
| SUA3                           | Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento   | <input type="checkbox"/>            |
| SUA4                           | Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada   | <input type="checkbox"/>            |
| SUA5                           | Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación   | <input type="checkbox"/>            |
| SUA6                           | Seguridad frente al riesgo de ahogamiento   | <input checked="" type="checkbox"/> |
| SUA7                           | Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento  | <input type="checkbox"/>            |
| SUA8                           | Seguridad frente al riesgo relacionado con la acción del rayo   | <input type="checkbox"/>            |
| SUA9                           | Accesibilidad   | <input checked="" type="checkbox"/> |
| DB-HS 3.4                      | Exigencias básicas de salubridad<br><i>(no es de aplicación al tratarse de una obra parcial de rehabilitación y acondicionamiento de instalaciones deportivas que no afectan a las condiciones de salubridad preexistentes, según se justifica en el desarrollo del proyecto)</i> | <input type="checkbox"/>            |
| DB-HR 3.5                      | Exigencias básicas de protección frente el ruido<br><i>(no es de aplicación al tratarse de una obra parcial de rehabilitación y acondicionamiento de instalaciones deportivas al aire libre, que carecen de compartimentación interior y cerramientos exteriores)</i>             | <input type="checkbox"/>            |
| DB-HE 3.6                      | Exigencias básicas de ahorro de energía<br><i>(no es de aplicación al tratarse de una obra parcial de rehabilitación y acondicionamiento de instalaciones deportivas que no afectan al consumo de energía)</i>  | <input type="checkbox"/>            |
| <b>4. Anejos a la memoria</b>  |   |                                     |
| 4.1                            | Estudio geotécnico<br><i>(se aportará por el promotor antes del inicio de obra y se incluirá en la documentación de obra ejecutada)</i>   | <input type="checkbox"/>            |
| 4.2                            | Memoria de estructura   | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 4.3                            | Eficiencia energética<br><i>(no es de aplicación al tratarse de una obra parcial de rehabilitación y acondicionamiento de instalaciones deportivas que no afectan al consumo de energía)</i>  | <input type="checkbox"/>            |
| 4.4                            | Estudio de gestión de residuos de construcción  | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 4.5                            | Plan de control de calidad  | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 4.6                            | Estudio básico de seguridad y salud   | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 4.7                            | Anexo 1: datos de la obra y clasificación contratista   | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 4.8                            | Anexo 2: declaración de obra completa   | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 4.9                            | Anexo 3: programa de trabajo  | <input checked="" type="checkbox"/> |
| <b>II. PLANOS</b>              |   |                                     |
|                                | Plano de situación y emplazamiento  | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                                | Planta, secciones y reportaje fotográfico (estado actual)   | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                                | Esquema de instalaciones (estado actual)  | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                                | Planta de distribución y secciones (estado reformado)   | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                                | Planta de cotas y sección constructiva (estado reformado)   | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                                | Plantas de instalaciones y acabados (estado reformado)  | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                                | Planos de estructura  | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                                | Planos de definición constructiva   | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                                | Plano de gestión de residuos de construcción  | <input checked="" type="checkbox"/> |
| <b>III. PLIEGO CONDICIONES</b> |   |                                     |
|                                | Pliego de cláusulas administrativas   | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                                | Disposiciones generales   | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                                | Disposiciones facultativas  | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                                | Disposiciones económicas  | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                                | Pliego de condiciones técnicas particulares   | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                                | Prescripciones sobre los materiales   | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                                | Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra  | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                                | Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado  | <input checked="" type="checkbox"/> |
| <b>IV. MEDICIONES</b>          |   |                                     |
|                                | Estado de mediciones desarrollado por partidas agrupadas en capítulos   | <input checked="" type="checkbox"/> |
| <b>V. PRESUPUESTO</b>          |   |                                     |
|                                | Cuadros de precios unitarios, auxiliares y descompuestos  | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                                | Presupuesto detallado con resumen por capítulos y valor de ejecución  | <input checked="" type="checkbox"/> |



## 1. Memoria descriptiva



REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.( BOE núm. 74,Martes 28 marzo 2006)

**1. Memoria descriptiva:** Descriptiva y justificativa, que contenga la información siguiente:

**1.2 Información previa\*.** Antecedentes y condicionantes de partida, datos del emplazamiento, entorno físico, normativa urbanística, otras normativas, en su caso. Datos del edificio en caso de rehabilitación, reforma o ampliación. Informes realizados.

**1.3 Descripción del proyecto\*.** Descripción general del edificio, programa de necesidades, uso característico del edificio y otros usos previstos, relación con el entorno.

Cumplimiento del CTE y otras normativas específicas, normas de disciplina urbanística, ordenanzas municipales, edificabilidad, funcionalidad, etc. Descripción de la geometría del edificio, volumen, superficies útiles y construidas, accesos y evacuación.

Descripción general de los parámetros que determinan las previsiones técnicas a considerar en el proyecto respecto al sistema estructural (cimentación, estructura portante y estructura horizontal), el sistema de compartimentación, el sistema envolvente, el sistema de acabados, el sistema de acondicionamiento ambiental y el de servicios.

**1.4 Prestaciones del edificio\*.** Por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE. Se indicarán en particular las acordadas entre promotor y proyectista que superen los umbrales establecidos en el CTE.

Se establecerán las limitaciones de uso del edificio en su conjunto y de cada una de sus dependencias e instalaciones.

**Habitabilidad** (Artículo 3. Requisitos básicos de la edificación. Ley 38/1999 de 5 de noviembre. Ordenación de la Edificación. BOE núm. 266 de 6 de noviembre de 1999

1. Higiene, salud y protección del medioambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.
2. Protección contra el ruido, de tal forma que el ruido percibido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades.
3. Ahorro de energía y aislamiento térmico, de tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio.
4. Otros aspectos funcionales de los elementos constructivos o de las instalaciones que permitan un uso satisfactorio del edificio.

**Seguridad** (Artículo 3. Requisitos básicos de la edificación. Ley 38/1999 de 5 de noviembre. Ordenación de la Edificación. BOE núm. 266 de 6 de noviembre de 1999

1. Seguridad estructural, de tal forma que no se produzcan en el edificio, o partes del mismo, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.
2. Seguridad en caso de incendio, de tal forma que los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los colindantes y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate.
3. Seguridad de utilización, de tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas.

**Funcionalidad** (Artículo 3. Requisitos básicos de la edificación. Ley 38/1999 de 5 de noviembre. Ordenación de la Edificación. BOE núm. 266 de 6 de noviembre de 1999

1. Utilización, de tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio.
2. Accesibilidad, de tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por el edificio en los términos previstos en su normativa específica.
3. Acceso a los servicios de telecomunicación, audiovisuales y de información de acuerdo con lo establecido en su normativa específica.



# MEMORIA DESCRIPTIVA

## 1.1.- AGENTES

### 1.1.1.- PROMOTOR

El presente trabajo responde al acuerdo de adjudicación de los trabajos de "Redacción del proyecto técnico para las obras de acondicionamiento de la piscina de 50 metros del Polideportivo Municipal Rey Juan Carlos I", resuelto por el Sr. Concejel Delegado del Área de Deportes, actuando en nombre y representación del EXCMO. AYUNTAMIENTO DE CIUDAD REAL, con C.I.F. P-1303400D, y domicilio en la plaza Mayor nº 1, en Ciudad Real.

### 1.1.2.- PROYECTISTA, OTROS TÉCNICOS Y AGENTES

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>Arquitecto:</b>                          | D. Federico Pérez Parada, colegiado nº 01310 en el COACM<br>D. Alberto Pérez Parada, colegiado nº 01694 en el COACM<br>Dirección postal: avenida Lagunas de Ruidera nº 20-local - CIUDAD REAL<br>nº de teléfono: 926 255 544 y 926 255 545, email: pparadaarquitectos@telefonica.net |  |
| <b>Director de obra:</b>                    | D. Federico Pérez Parada, colegiado nº 01310 en el COACM<br>D. Alberto Pérez Parada, colegiado nº 01694 en el COACM<br>Dirección postal: avenida Lagunas de Ruidera nº 20-local - CIUDAD REAL<br>nº de teléfono: 926 255 544 y 926 255 545, email: pparadaarquitectos@telefonica.net |  |
| <b>Director de la ejecución de la obra:</b> | D. Pedro Navas Linares, colegiado nº 210 en el COAAT de Ciudad Real.<br>Dirección postal: C/ San Isidoro nº 12 - CIUDAD REAL<br>nº de teléfono: 926 210101 y 670 915365  |  |
| <b>Otros técnicos intervinientes</b>        | Instalaciones:   |  |
|   | Estructuras:   |  |
|   | Telecomunicaciones:  |  |
|   | Otros:   |  |
| <b>Seguridad y Salud</b>                    | Autor del estudio:   | D. Federico Pérez Parada, colegiado nº 01310 en el COACM<br>D. Alberto Pérez Parada, colegiado nº 01694 en el COACM<br>Dirección postal: avenida Lagunas de Ruidera nº 20-local - C. REAL<br>nº de teléfono: 926 255 544, email: pparadaarquitectos@telefonica.net |
|   | Coordinador durante la elaboración del proy.:  | D. Alberto Pérez Parada, colegiado nº 01694 en el COACM<br>Dirección postal: avenida Lagunas de Ruidera nº 20-local - C. REAL<br>nº de teléfono: 926 255 544, email: pparadaarquitectos@telefonica.net   |
|   | Coordinador durante la ejecución de la obra:   | D. Alberto Pérez Parada, colegiado nº 01694 en el COACM<br>Dirección postal: avenida Lagunas de Ruidera nº 20-local - C. REAL<br>nº de teléfono: 926 255 544, email: pparadaarquitectos@telefonica.net   |
| <b>Otros agentes:</b>                       | Constructor:   | <i>PENDIENTE DE ADJUDICACIÓN por parte del promotor</i><br>C.I.F. nº<br>Dirección postal:<br>Representante legal:  |
|   | Entidad de Control de Calidad:   | NO OBLIGATORIO para edificios y/o locales destinados a cualquier uso distinto del de vivienda, según la disposición adicional segunda de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.   |
|   | Redactor del estudio topográfico:  |  |
|   | Redactor del estudio geotécnico:   | BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L.U.<br>C.I.F. nº B-30507370<br>Dirección postal: calle Sacristía de San Miguel nº 2 - MURCIA   |
|   | Otros:   |  |

07.04.2014 Reg. CR 201401016

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CASTILLA-LA MANCHA  
VISADO según R.D. 1000/2010. Se adjunta informe.

## **1.2.- INFORMACIÓN PREVIA**

### **1.2.1.- OBJETO**

Se recibe por parte del promotor el encargo de la redacción del Proyecto Básico y de Ejecución, Dirección Facultativa, Liquidación y Recepción de las obras de REHABILITACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DE PISCINA DESCUBIERTA (50x21 metros) en las INSTALACIONES DEL POLIDEPORTIVO MUNICIPAL "JUAN CARLOS I", consistentes en la construcción de un nuevo vaso de natación para uso polivalente.

### **1.2.2.- DATOS DE LA FINCA. DESCRIPCIÓN**

#### **a) EMPLAZAMIENTO Y ENTORNO**

La edificación objeto de este encargo está situada dentro de las instalaciones del polideportivo municipal denominado "JUAN CARLOS I", en la calle Juan Ramón Jiménez nº 4, de Ciudad Real. Dentro del polideportivo se encuentra un recinto vallado, separado del resto de las instalaciones deportivas, destinado a piscinas de recreo y competición.

El vaso de natación forma parte de un complejo de piscinas con instalaciones acuáticas útiles para el recreo, la educación física y el entrenamiento o competición deportiva de niños, jóvenes y adultos.

La zona donde se proyecta esta obra de acondicionamiento de la edificación existente está calificada, en el Plan General de Ordenación Urbana, como DOTACIONAL para uso DEPORTIVO.

#### **b) SUPERFICIE Y LINDEROS**

La parcela tiene forma de polígono irregular. Por el oeste linda con la calle Juan Ramón Jiménez; por el norte con la calle Camilo José Cela; por el este con la avenida de los Descubrimientos; y por el sur en forma quebrada con la carretera de Carrión y la Residencia Universitaria "Don Quijote de La Mancha".

La superficie del terreno que ocupan las actuales instalaciones del POLIDEPORTIVO "JUAN CARLOS I", según datos obtenidos de la ficha catastral es de 86.854,00 m<sup>2</sup>.

### **1.2.3.- SERVICIOS URBANOS**

La calle Juan Ramón Jiménez está pavimentada y cuenta con los servicios urbanísticos de suministro de agua y energía eléctrica, red general de alcantarillado, iluminación pública, red de gas natural y red de telecomunicaciones.

### **1.2.4.- NORMAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO**

Serán de obligado cumplimiento la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación, el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, las Normas de Seguridad y Salud en las obras, Industria y resto de Organismos, así como las Normas Básicas y Normas Tecnológicas de Edificación, de aplicación, que no se opongan a la establecido en el CTE.

También, se tendrá en cuenta la normativa Autonómica relativa a piscinas, especialmente el DECRETO 288/2007, de 16-10-2007 de la Consejería de Sanidad, por el que se establecen las condiciones higiénico-sanitarias de las piscinas de uso colectivo.

Igualmente, se tendrán en cuenta las Normas Reglamentarias (NIDE 2005) para la homologación de piscinas que contengan vasos para la práctica de la natación y donde se vayan a celebrar competiciones de la Real Federación Española de Natación.

### **1.2.5.- ORDENANZAS DE APLICACIÓN**

Son de aplicación específica las contenidas en la REVISIÓN Y ADAPTACIÓN DEL PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA DE CIUDAD REAL, aprobado definitivamente por la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha, con fecha 4 de junio de 1997. El solar, según dicho P.G.O.U., se halla ubicado en SUELO URBANO. Tipología edificatoria: Bloque Aislado, grado SE (BLQ-SE). Uso predominante DOTACIONAL (uso público) deportivo.



## 1.3.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### 1.3.1.- ANTECEDENTES

La piscina que se proyecta rehabilitar previamente ha sido objeto de informe técnico donde se describen las causas que hacen necesaria la demolición del vaso de hormigón para garantizar su total estanqueidad.

Dicha piscina de uso polivalente, recreo y competición, presenta varias deficiencias de carácter físico en su vaso de hormigón que genera grandes pérdidas de agua con filtraciones no controladas al terreno. También incumple normativa de carácter reglamentario, tales como la existencia de escaleras que invaden el plano general de los muros y profundidad mínima para celebrar competiciones nacionales.

### 1.3.2.- SOLUCIÓN ADOPTADA

De acuerdo con lo indicado en el informe técnico, sobre las causas de falta de estanqueidad en vaso de piscina (50x21 m), y las necesidades expuestas por la propiedad se proyecta rehabilitar y acondicionar la actual piscina descubierta para uso polivalente con los objetivos de:

- Solucionar definitivamente los problemas que producen las pérdidas de agua.
- Acondicionar dichas instalaciones a las normativas y reglamentos vigentes.

La solución técnica adoptada consiste en la ejecución de un nuevo vaso de hormigón con las mismas dimensiones que el actual (50x21 m), a excepción de la profundidad, que se reformará para adaptarla a los valores establecidos por las normas reglamentarias de la Real Federación Española de Natación (RFEN).

No se modifica el sistema de filtración y el vaso de compensación, actuándose exclusivamente en los elementos de la instalación afectados por las obras de reforma y acondicionamiento del vaso de la piscina.

### 1.3.3.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras de rehabilitación y acondicionamiento de la piscina descubierta existente se resumen en:

- Demolición del vaso de hormigón, revestimientos cerámicos existentes, remate de coronación rebosadero y franja de andén perimetral en la zona de actuación con ancho de 1,40 metros.
- Realización de solera y muros de hormigón del nuevo vaso de la piscina.
- Construcción e instalación de sistema de filtrado del agua por rebosadero afectado por las obras.
- Conexión con vaso de compensación y sistema de depuración existentes.
- Reposición del revestimiento con gres porcelánico en el vaso de piscina, remate de coronación antideslizante y rebosadero, incluso piezas especiales para anclaje de elementos accesorios.
- Reposición de zonas afectadas en andén perimetral de la piscina.
- Conexiones con instalaciones complementarias para desagües y acometidas.

### 1.3.4.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

El vaso de natación proyectado tiene forma rectangular con dimensiones y características fijadas por las normas reglamentarias NIDE 2005 para el denominado tipo N6, siendo dicho vaso de natación apto para desarrollar competiciones nacionales.

La longitud del vaso de la piscina debe medir 50,02 metros, para que al utilizar paneles de toque de cronometraje electrónico quede asegurada la distancia de 50,00 metros entre las caras de los dos paneles colocados en los muros extremos de salida y viraje.

La anchura mínima del vaso proyectado será 21,00 metros, con 8 calles de 2,50 metros y dos bandas exteriores de 0,50 metros, previstas para disminuir o atenuar el efecto del oleaje producido al nadar.

La profundidad mínima requerida es de 1,80 metros, con una pendiente mínima del fondo del 2%. Estimamos como mejor solución de diseño para el perfil longitudinal del vaso de natación, teniendo en cuenta que el sistema de depuración por lámina de agua desbordante tiene rebosadero en todo el perímetro de la piscina, la sección con forma de "V" con profundidad mínima de 1,80 metros en los muros laterales (21,00 m.) y profundidad máxima de 2,30 metros en el centro del vaso de la piscina.

Las tolerancias permitidas en las dimensiones del vaso de natación se indican expresamente en la documentación gráfica del presente proyecto (plano E02).



Las paredes del vaso de natación serán perfectamente paralelas y formarán ángulos rectos con la dirección de la carrera y con la superficie del agua. La construcción de los muros laterales y fondo del vaso será sólida quedando asegurada perfectamente su estabilidad, resistencia y estanqueidad.

Para el apoyo o descanso de nadadores durante entrenamientos y competiciones se proyecta un escalón perimetral a una profundidad bajo el nivel del agua no inferior a 1,60 m. con una anchura de 0,10 m.

El vaso de la piscina dispone de bordillo-rebosadero desbordante en todo su perímetro, diseñado con las funciones de limitar el nivel máximo de agua, desaguar la película superficial de impurezas, agarre a los usuarios y rompeolas.

El acceso al interior de la lámina de agua se ha proyectado con escaleras verticales situadas según planos del proyecto. Dichas escaleras verticales no sobresalen del plano general de los muros, de modo que se eviten posibles encontronazos entre los usuarios. Se recomienda que una escalera al menos alcance el fondo para posibilitar el acceso del personal encargado de la limpieza, mantenimiento y conservación de las instalaciones.

Para permitir la accesibilidad al interior de la lámina de agua y salir de ella a personas discapacitadas se dispone de elevador hidráulico en el andén de acceso al vaso de natación.

El revestimiento de las paredes y fondo del vaso es de gres porcelánico, material impermeable que permite una fácil limpieza y desinfección, resistente a los agentes químicos de depuración del agua. Las esquinas estarán redondeadas para facilitar la limpieza.

### 1.3.5.- USO CARACTERÍSTICO DE LA EDIFICACIÓN Y OTROS USOS PREVISTOS

Las obras proyectadas en las instalaciones existentes tienen como uso característico de la edificación el uso DOTACIONAL deportivo, pudiéndose utilizar la piscina para recreo o deportes de competición. Al tratarse de un vaso de utilización múltiple se deberá informar a los usuarios del horario para su correcto funcionamiento.

### 1.3.6.- CUADRO DE SUPERFICIES CONSTRUIDAS

#### SUPERFICIES CONSTRUIDAS AFECTADAS POR LAS OBRAS DE REHABILITACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO

| USO PISCINA POLIVALENTE | SUPERFICIE CONSTRUIDA    |                               |
|-------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| LÁMINA DE AGUA          | 50,02 m x 21,00 m        | 1.050,42 m <sup>2</sup>       |
| ANDÉN PISCINA           | ancho perímetro = 1,40 m | 199,04 m <sup>2</sup>         |
| <b>TOTAL</b>            |                          | <b>1.249,46 m<sup>2</sup></b> |

### 1.3.7.- CUMPLIMIENTO DEL CTE Y OTRAS NORMATIVAS ESPECÍFICAS

**Cumplimiento del CTE:** Descripción de las prestaciones del edificio por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE:

Son requisitos básicos, conforme a la Ley de Ordenación de la Edificación, los relativos a la funcionalidad, seguridad y habitabilidad.

Se establecen estos requisitos con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar de la sociedad y la protección del medio ambiente, debiendo los edificios proyectarse, construirse, mantenerse y conservarse de tal forma que se satisfagan estos requisitos básicos.

**Requisitos básicos relativos a la funcionalidad:**

1. Utilización, de tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio.

Se trata de una obra de rehabilitación y acondicionamiento de una piscina descubierta con el objetivo principal de garantizar la estanqueidad del vaso de natación. También se adapta a las normas reglamentarias NIDE 2005 de la R.F.E.N. para albergar competiciones nacionales. Los espacios e instalaciones se han proyectado de acuerdo a la normativa sectorial, y en especial, al reciente Código Técnico de Edificación (CTE).

2. Accesibilidad, de tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por el edificio en los términos previstos en su normativa específica.

Reg. CR 201401016  
07.04.2014

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CASTILLA-LA MANCHA  
VISADO según R.D. 1000/2010. Se adjunta informe.



El edificio se ha proyectado para que sean accesibles a personas con movilidad reducida, estando de acuerdo a lo dispuesto por :  
A) INTEGRACIÓN SOCIAL DE LOS MINUSVÁLIDOS:  
Ley 13/1982, de 7 de Abril, de la Presidencia del Gobierno; artículos 54 al 61.B  
B) MEDIDAS MÍNIMAS SOBRE ACCESIBILIDAD EN LOS EDIFICIOS (con carácter supletorio) - Real Decreto 556/1989, de 19 de Mayo, del MOPU.  
C) ACCESIBILIDAD Y ELIMINACIÓN DE BARRERAS - Ley 1/1994, de 24 de Mayo, de la Presidencia de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.  
D) CÓDIGO DE ACCESIBILIDAD - Decreto 158/1997, de 2 de Diciembre, de la Consejería de Bienestar Social de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.  
que vienen justificados en el apartado 4.2 de la memoria.

3. Acceso a los servicios de telecomunicación, audiovisuales y de información de acuerdo con lo establecido en su normativa específica.

No es de aplicación al tratarse de un edificio proyectado dentro de unas instalaciones deportivas.

4. Facilitación para el acceso de los servicios postales, mediante la dotación de las instalaciones apropiadas para la entrega de los envíos postales, según lo dispuesto en su normativa específica.

No es de aplicación al tratarse de un edificio proyectado dentro de unas instalaciones deportivas.

### Requisitos básicos relativos a la seguridad:

Seguridad estructural, de tal forma que no se produzcan en el edificio, o partes del mismo, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.

Los aspectos básicos que se han tenido en cuenta a la hora de adoptar el sistema estructural para la edificación que nos ocupa son principalmente: resistencia mecánica y estabilidad, seguridad, durabilidad, economía, facilidad constructiva y modulación.

Seguridad en caso de incendio, de tal forma que los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los colindantes y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate.

Condiciones urbanísticas: el edificio es de fácil acceso para los bomberos. El espacio exterior inmediatamente próximo al edificio cumple las condiciones suficientes para la intervención de los servicios de extinción de incendios.

No se colocará ningún tipo de material que por su baja resistencia al fuego, combustibilidad o toxicidad pueda perjudicar la seguridad del edificio o la de sus ocupantes.

Seguridad de utilización, de tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas.

La configuración de los espacios, los elementos fijos y móviles que se instalen en el edificio, se proyectarán de tal manera que puedan ser usado para los fines previstos dentro de las limitaciones de uso del edificio que se describen más adelante sin que suponga riesgo de accidentes para los usuarios del mismo.

### Requisitos básicos relativos a la habitabilidad:

Higiene, salud y protección del medio ambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.

La edificación reúne los requisitos de habitabilidad, salubridad y funcionalidad exigidos para este uso.

El conjunto de la edificación proyectada dispone de medios que impiden la presencia de agua o humedad inadecuada procedente de precipitaciones atmosféricas, del terreno o de condensaciones, y dispone de medios para impedir su penetración o, en su caso, permiten su evacuación sin producción de daños.

Protección contra el ruido, de tal forma que el ruido percibido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades.

No es de aplicación al tratarse de instalaciones deportivas al aire libre y/o sin cerramientos.

Ahorro de energía y aislamiento térmico, de tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio.

No es de aplicación al tratarse de instalaciones deportivas al aire libre y/o sin cerramientos.

Otros aspectos funcionales de los elementos constructivos o de las instalaciones que permitan un uso satisfactorio del edificio.



## 1.4.- PRESTACIONES DEL EDIFICIO

Por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE. Se indicarán en particular las acordadas entre promotor y proyectista que superen los umbrales establecidos en CTE.

| Requisitos básicos: | Según CTE |  | En proyecto | Prestaciones según el CTE en proyecto   |
|---------------------|-----------|--|-------------|---|
| Seguridad           | DB-SE     | Seguridad estructural                    | DB-SE       | De tal forma que no se produzcan en el edificio, o partes del mismo, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.    |
|                     | DB-SI (*) | Seguridad en caso de incendio            | DB-SI (*)   | De tal forma que los ocupantes puedan desalojar el establecimiento en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate.   |
|                     | DB-SUA    | Seguridad de utilización y accesibilidad | DB-SUA      | De tal forma que el uso normal del local no suponga riesgo de accidente para las personas.  |
| Habitabilidad       | DB-HS     | Salubridad                               | DB-HS       | No es de aplicación al tratarse de una obra parcial de rehabilitación que no afecta a las condiciones de salubridad preexistentes.  |
|                     | DB-HR     | Protección frente al ruido               | DB-HR       | No es de aplicación al tratarse de un proyecto de una instalación deportiva al aire libre.  |
|                     | DB-HE     | Ahorro de energía y aisl. térmico        | DB-HE       | No es de aplicación al tratarse de un proyecto de una instalación deportiva al aire libre.  |
| Funcionalidad       |           | Utilización                              | ME/ MC      | Otros aspectos funcionales de los elementos constructivos o de las instalaciones que permitan un uso satisfactorio del local.<br>De tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el local. |
|                     |           | Accesibilidad                            |             | De tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por el local en los términos previstos en su normativa específica.   |
|                     |           | Acceso a los servicios                   |             | No es de aplicación al tratarse de un proyecto de rehabilitación y acondicionamiento de vaso de piscina dentro de un complejo polideportivo.  |

| Requisitos básicos: | Según CTE |  | En proyecto | Prestaciones que superan el CTE en proyecto |
|---------------------|-----------|--|-------------|---|
| Seguridad           | DB-SE     | Seguridad estructural                    | DB-SE       | No procede                                  |
|                     | DB-SI (*) | Seguridad en caso de incendio            | ---         | No procede                                  |
|                     | DB-SUA    | Seguridad de utilización y accesibilidad | DB-SUA      | No procede                                  |
| Habitabilidad       | DB-HS     | Salubridad                               | ---         | No procede                                  |
|                     | DB-HR     | Protección frente al ruido               | ---         | No procede                                  |
|                     | DB-HE     | Ahorro de energía                        | ---         | No procede                                  |
| Funcionalidad       |           | Utilización                              | ---         | No procede                                  |
|                     |           | Accesibilidad                            | ---         | No procede                                  |
|                     |           | Acceso a los servicios                   | ---         | No procede                                  |

### Limitaciones

|   |   |
|---|---|
| Limitaciones de uso del edificio:       | La edificación solo podrá destinarse a los usos previstos en el proyecto.<br>La dedicación de uso distinto del proyectado requerirá de otro proyecto de reforma (o complementario para usos eventuales) y cambio de uso que será objeto de nueva autorización administrativa. |
| Limitación de uso de las instalaciones: | Las instalaciones podrán usarse para el fin que fueron proyectadas, de acuerdo con lo especificado en las memorias de cálculo incluidas en el Proyecto de Ejecución.  |

En el presente Proyecto no se ha podido verificar el cumplimiento de aquellas normativas específicas de titularidad privada no accesibles por medio de los diarios oficiales.

Con la presente memoria, pliego de condiciones, planos, mediciones, presupuesto y demás documentos anexos, queda definido el presente Proyecto Básico y de Ejecución.

Ciudad Real, abril de 2014  
Los Arquitectos,

El presente documento en formato papel es copia del **archivo informático original firmado digitalmente por los arquitectos Don Federico Pérez Parada y Don Alberto Pérez Parada**, con firma electrónica reconocida por la F.N.M.T. y visado por el COACM. Para comprobar su validez y verificar su autenticidad se deberán utilizar los códigos de identificación (CsVE) que aparecen en el sello de visado, impreso en el margen derecho.

07.04.2014 Reg. CR 201401016

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CIUDAD REAL VISADO según R.D. 1000/2010. Se adjunta informe.



## 2. Memoria constructiva

Descripción de las soluciones adoptadas



REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.( BOE núm. 74,Martes 28 marzo 2006)

## **2. Memoria constructiva: Descripción de las soluciones adoptadas:**

### **2.1 Sustentación del edificio\*.**

Justificación de las características del suelo y parámetros a considerar para el cálculo de la parte del sistema estructural correspondiente a la cimentación.

### **2.2 Sistema estructural** (cimentación, estructura portante y estructura horizontal).

Se establecerán los datos y las hipótesis de partida, el programa de necesidades, las bases de cálculo y procedimientos o métodos empleados para todo el sistema estructural, así como las características de los materiales que intervienen.

### **2.3 Sistema envolvente.**

Definición constructiva de los distintos subsistemas de la envolvente del edificio, con descripción de su comportamiento frente a las acciones a las que está sometido (peso propio, viento, sismo, etc.), frente al fuego, seguridad de uso, evacuación de agua y comportamiento frente a la humedad, aislamiento acústico y sus bases de cálculo.

El Aislamiento térmico de dichos subsistemas, la demanda energética máxima prevista del edificio para condiciones de verano e invierno y su eficiencia energética en función del rendimiento energético de las instalaciones proyectado según el apartado 2.6.2.

### **2.4 Sistema de compartimentación.**

Definición de los elementos de compartimentación con especificación de su comportamiento ante el fuego y su aislamiento acústico y otras características que sean exigibles, en su caso.

### **2.5 Sistemas de acabados.**

Se indicarán las características y prescripciones de los acabados de los paramentos a fin de cumplir los requisitos de funcionalidad, seguridad y habitabilidad.

### **2.6 Sistemas de acondicionamiento e instalaciones.**

Se indicarán los datos de partida, los objetivos a cumplir, las prestaciones y las bases de cálculo para cada uno de los subsistemas siguientes:

1. Protección contra incendios, anti-intrusión, pararrayos, electricidad, alumbrado, ascensores, transporte, fontanería, evacuación de residuos líquidos y sólidos, ventilación, telecomunicaciones, etc.
2. Instalaciones térmicas del edificio proyectado y su rendimiento energético, suministro de combustibles, ahorro de energía e incorporación de energía solar térmica o fotovoltaica y otras energías renovables.

### **2.7 Equipamiento.**

Definición de baños, cocinas y lavaderos, equipamiento industrial, etc



# MEMORIA CONSTRUCTIVA

La edificación se realizará de acuerdo con la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación, el Código Técnico de la Edificación (CTE), las Normas Tecnológicas de Edificación y Normas Básicas que no se opongan a lo establecido en el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el CTE, y Normativa Municipal vigente.

## 2.0.- TRABAJOS PREVIOS

Al tratarse de una obra de rehabilitación y acondicionamiento del vaso de natación de una piscina existente se requiere previamente a los trabajos de demolición del vaso de hormigón, revestimientos de gres porcelánico y andén perimetral afectado por las obras, el corte y/o taponamiento de las instalaciones de agua, electricidad y filtración con su conexión al vaso de compensación e instalación de depuración, y la retirada de los elementos auxiliares y accesorios existentes, como escaleras, duchas, rejilla perimetral de PVC para su posterior reinstalación.

Las referencias para el nivel de la obra están tomadas sobre el pavimento del andén y playa perimetral que se conserva.

## 2.1.- SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO

*Justificación de las características del suelo y parámetros a considerar para el cálculo de la parte del sistema estructural correspondiente a la cimentación.*

### 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

|                                   |   |  |
|-----------------------------------|---|--|
| 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:                  | Se ha proyectado inicialmente una cimentación de la estructura por losa de hormigón armado (solera de vaso de piscina). Dicha losa será necesario recalcular una vez comprobados los datos y recomendaciones del preceptivo Estudio Geotécnico. |  |
| Tipo de reconocimiento:           | El Estudio Geotécnico se realizará siguiendo las prescripciones del DB SE-C, programando el reconocimiento del terreno según Tipo de construcción (C-1) y Grupo de terreno (T-3).   |  |
| Parámetros geotécnicos estimados: | <b>Cota de cimentación</b>  | <b>pendiente de Estudio Geotécnico</b> |
|                                   | Estrato previsto para cimentar  |  |
|                                   | Nivel freático  |  |
|                                   | <b>Tensión admisible</b>  | <b>0,60 Kg/cm²</b>                     |
|                                   | Peso específico del terreno   |  |
|                                   | Angulo de rozamiento interno del terreno  |  |
|                                   | Coefficiente de Balasto   |  |
|                                   | Contenido de sulfatos en suelo  |  |
|                                   | <b>Calificación contenido de sulfatos (EHE-08)</b>  | <b>pendiente de Estudio Geotécnico</b> |

### Cimentación:

|                           |   |
|---------------------------|---|
| Descripción:              | Losa ejecutada "in situ" como fondo para vaso de piscina y muros perimetrales.  |
| 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 EHE atendiendo a elemento estructural considerado. |
| Condiciones de ejecución: | Sobre la superficie de excavación del terreno se debe de extender una capa de hormigón de limpieza que tiene un espesor mínimo de 10 cm y que sirve de base a la cimentación de la losa de hormigón armado.                     |



## **2.2.- SISTEMA ESTRUCTURAL**

*Se establecerán los datos y las hipótesis de partida, el programa de necesidades, las bases de cálculo y procedimientos o métodos empleados para todo el sistema estructural, así como las características de los materiales que intervienen.*

### **2.2.1.- CIMENTACIÓN**

La cimentación del vaso de hormigón, que sustentará toda la piscina, se realizará mediante losa de hormigón armado realizada "in situ" por medios mecánicos, para transmitir las cargas al terreno según las características que se indiquen en el cálculo y los reconocimientos del terreno realizados previamente por laboratorio homologado, con extracción de las tierras para su posterior transporte, dedicando especial atención a los medios y seguridad en el trabajo, según el Reglamento correspondiente, poniendo en conocimiento de la dirección facultativa cualquier incidencia o anomalía que se observe.

Se tendrá especial cuidado al realizar la excavación de cimentación, ejecutando dicha excavación según aconsejen las normas tecnológicas de acuerdo con las características del terreno, siguiendo las indicaciones de la dirección técnica, para evitar cualquier posible accidente que pudiera afectar a la seguridad de los obreros. Se respetarán las dimensiones, cotas y niveles indicados en los documentos gráficos correspondientes.

Previamente a la ejecución de la losa de cimentación se procederá a mejorar el terreno mediante el sistema Mixpile o similar, creando columnas de resistencia adecuada sobre las que se apoyan las cargas de trabajo.

La losa de cimentación, de 50 cm. de espesor, se ejecutará con hormigón de resistencia característica HA-35 N/mm<sup>2</sup> y tamaño máximo de árido 20 mm., compactado y nivelado mediante vibrado, y armadura B500S, previamente se procederá a la limpieza de fondos de la excavación, compactación y nivelado con relleno de zahorras sobre el que se verterá una capa de hormigón de limpieza de resistencia característica HM-20, de 15 cm. de espesor.

### **2.2.2.- ESTRUCTURA**

Se proyecta una estructura para conformar las paredes laterales del vaso de natación mediante la construcción de muros de hormigón armado de 40 cm. de espesor medio, con sección variable y características indicadas en planos y estado de mediciones.

Se ha elegido este sistema estructural por ser el más adecuado para este tipo de instalaciones deportivas debido a la resistencia mecánica y estabilidad, la seguridad, la durabilidad, la facilidad constructiva, la modulación y la estanqueidad.

El cálculo está basado en la Instrucción de hormigón estructural (EHE-08) y el documento básico del Código Técnico de la Edificación (CTE) denominado DB-SE-AE (acciones en la edificación), habiéndose considerado como sobrecargas las de uso, nieve y viento que indica dicho documento básico, y en la Norma de construcción sismorresistente denominada NCSE-02, en los emplazamientos con grado sísmico inferior a 0'04 g.

Por laboratorio homologado, se realizará el control de calidad de la cimentación y estructura de hormigón armado con un nivel normal, incluyendo tomas de muestras de hormigón fresco, fabricación de probetas ensayo a compresión, toma de muestras de acero y ensayo a tracción de las probetas.

## **2.3.- SISTEMA ENVOLVENTE**

*Definición constructiva de los distintos subsistemas de la envolvente del edificio, con descripción de su comportamiento frente a las acciones a las que está sometido (peso propio, viento, sismo, etc.), frente al fuego, seguridad de uso, evacuación de agua y comportamiento frente a la humedad, aislamiento acústico y aislamiento térmico, y sus bases de cálculo.*

Apartado que no se contempla en la redacción de este proyecto, al tratarse de una edificación al aire libre.

No se ha proyectado ningún elemento constructivo correspondiente al sistema envolvente.



## **2.4.- SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN**

*Definición de los elementos de compartimentación con especificación de su comportamiento ante el fuego y su aislamiento acústico y otras características que sean exigibles, en su caso.*

Apartado que no se contempla en la redacción de este proyecto, al tratarse de una edificación sin ningún tipo de cerramiento interior.

No se ha proyectado ningún elemento constructivo correspondiente al sistema de compartimentación según se puede comprobar en la documentación gráfica del proyecto.

## **2.5.- SISTEMAS DE ACABADOS**

*Se indicarán las características y prescripciones de los acabados de los paramentos a fin de cumplir los requisitos de funcionalidad, seguridad y habitabilidad.*

### **2.5.1.- REVESTIMIENTO DEL VASO**

Se revestirá todo el interior de la piscina con gres porcelánico en color azul claro, de la marca "ROSAGRES" en formato 244x119 mm, o similar, colocado con junta de 6 mm. entre piezas. La señalización de calles en fondo y muros frontales en vaso de natación se realizará con idéntico gres porcelánico en color azul oscuro, con cotas según planos del proyecto. Las esquinas se ejecutaran con piezas redondeadas del mismo material.

Se colocarán piezas especiales de gres porcelánico para indicar la profundidad del vaso en los puntos de mayor y menor profundidad.

### **2.5.2.- PAVIMENTO DEL ANDÉN**

La zona de andén afectada por las obras se ejecutará en todo el perímetro de la piscina con baldosa de gres porcelánico antideslizante en color crema, de la marca "ROSAGRES" en formato 244x244 mm. igual al existente en la playa perimetral, sobre solera de hormigón armado de 15 cm. de espesor, según estado de mediciones y presupuesto.

### **2.5.3.- REBOSADERO PERIMETRAL**

Se revestirá todo el interior de la canaleta perimetral con gres porcelánico en color azul claro, de la marca "ROSGRES" en formato 244x119 mm, o similar, colocado con junta de 6 mm. entre piezas. El remate de coronación del vaso de la piscina o bordillo del rebosadero perimetral se ejecutará con piezas especiales diseñadas para el agarre de nadadores, de gres porcelánico antideslizante de la marca "ROSAGRES", o similar, de las características indicadas en estado de mediciones y planos de detalles constructivos.

## **2.6.- SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES**

*Se indicarán los datos de partida, los objetivos a cumplir, las prestaciones y las bases de cálculo para cada uno de los subsistemas siguientes:*

*Protección contra incendios, anti-intrusión, pararrayos, electricidad, alumbrado, ascensores, transporte, fontanería, evacuación de residuos líquidos y sólidos, ventilación, telecomunicaciones, etc.*

*Instalaciones térmicas del edificio proyectado y su rendimiento energético, suministro de combustibles, ahorro de energía e incorporación de energía solar térmica o fotovoltaica y otras energías renovables.*

### **2.6.1.- RED HORIZONTAL DE SANEAMIENTO**

Al tratarse de un proyecto de rehabilitación sobre una piscina existente se repone la red de saneamiento horizontal con tubería de PVC, de las características y dimensiones indicadas en planos, para recogida de las aguas de lluvia de la zona de andén y playa perimetral afectada por las obras, y se ejecutan las conexiones a la instalación de saneamiento existente.



### **2.6.2.- INSTALACIÓN DE FONTANERÍA**

Al tratarse de un proyecto de rehabilitación sobre una piscina existente se repone la instalación de fontanería de la red de distribución de agua potable a las duchas en la zona afectada por las obras y se ejecutan las conexiones la instalación de fontanería existente.

### **2.6.3.- INSTALACIÓN HIDRÁULICA**

El sistema de depuración de la piscina se realiza por rebosaderos. Al tratarse de un proyecto de rehabilitación sobre una piscina existente únicamente se ejecutan las conexiones al sistema de filtrado y depuración, reponiéndose previamente la instalación de filtrado y depuración con las características indicadas en mediciones y presupuesto.

### **2.6.4.- INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD**

Al tratarse de un proyecto de rehabilitación sobre una piscina existente se repone la instalación de electricidad en la zona afectada por las obras y se ejecutan las conexiones dicha instalación de electricidad existente.

### **2.6.5.- INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA**

Se proyecta la instalación de puesta a tierra del vaso de la piscina para conseguir que en el conjunto de la instalación y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto.

## **2.7.- EQUIPAMIENTO**

*Definición de baños, cocinas y lavaderos, equipamiento industrial, etc*

Al tratarse de un proyecto de rehabilitación sobre una piscina existente únicamente se reponen los elementos de equipamiento afectados por las obras.

Los accesorios y/o elementos que sea necesario reponer serán de las mismas características que los existentes en las instalaciones actuales.



### 3. Cumplimiento del CTE

Justificación de las prestaciones del edificio por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE. La justificación se realizará para las soluciones adoptadas conforme a lo indicado en el CTE.

También se justificarán las prestaciones del edificio que mejoren los niveles exigidos en el CTE.



## ANEXO A LA MEMORIA CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

En la documentación de fin de la obra se dejará constancia de:

- 1.- Las verificaciones y pruebas de servicio realizadas para comprobar las prestaciones finales del edificio.
- 2.- Las modificaciones autorizadas por el director de obra.

Asimismo se incluirán:

- 1.- La relación de controles efectuados durante la dirección de obra y sus resultados.
- 2.- Las instrucciones de uso y mantenimiento.

Ciudad Real, abril de 2014  
Los Arquitectos,

El presente documento en formato papel es copia del **archivo informático original firmado digitalmente por los arquitectos Don Federico Pérez Parada y Don Alberto Pérez Parada**, con firma electrónica reconocida por la F.N.M.T. y visado por el COACM. Para comprobar su validez y verificar su autenticidad se deberán utilizar los códigos de identificación (CsVE) que aparecen en el sello de visado, impreso en el margen derecho.



### 3.1. 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 checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| EHE-08 | 3.1.5.   | Instrucción de hormigón estructural    | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |



REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, Martes 28 marzo 2006)

**Artículo 10. Exigencias básicas de seguridad estructural (SE).**

1. El objetivo del requisito básico «Seguridad estructural» consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.
2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, fabricarán, construirán y mantendrán de forma que cumplan con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. Los Documentos Básicos «DB SE Seguridad Estructural», «DB-SE-AE Acciones en la edificación», «DBSE-C Cimientos», «DB-SE-A Acero», «DB-SE-F Fábrica» y «DB-SE-M Madera», especifican parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad estructural.
4. Las estructuras de hormigón están reguladas por la Instrucción de Hormigón Estructural vigente.

**10.1 Exigencia básica SE 1: Resistencia y estabilidad:** la resistencia y la estabilidad serán las adecuadas para que no se generen riesgos indebidos, de forma que se mantenga la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos de los edificios, y que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto.

**10.2 Exigencia básica SE 2: Aptitud al servicio:** la aptitud al servicio será conforme con el uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisibles y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.



### 3.1.1 Seguridad estructural (SE)



**Análisis estructural y dimensionado**

|   |  |  |
|---|--|--|
| Proceso                                 | -DETERMINACION DE SITUACIONES DE DIMENSIONADO<br>-ESTABLECIMIENTO DE LAS ACCIONES<br>-ANALISIS ESTRUCTURAL<br>-DIMENSIONADO  |  |
| Situaciones de dimensionado             | PERSISTENTES   | condiciones normales de uso  |
|   | TRANSITORIAS   | 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               | <p>ESTADO LIMITE ÚLTIMO:</p> <p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- pérdida de equilibrio</li> <li>- deformación excesiva</li> <li>- transformación estructura en mecanismo</li> <li>- rotura de elementos estructurales o sus uniones</li> <li>- inestabilidad de elementos estructurales</li> </ul>  |  |
| Aptitud de servicio                     | <p>ESTADO LIMITE DE SERVICIO</p> <p>Situación que de ser superada se afecta::</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- el nivel de confort y bienestar de los usuarios</li> <li>- correcto funcionamiento del edificio</li> <li>- apariencia de la construcción</li> </ul>   |  |
| <b>Acciones</b>                         |  |  |
| Clasificación de las acciones           | PERMANENTES  | Aquellas que actúan en todo instante, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable: acciones reológicas |
|   | VARIABLES  | Aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio: uso y acciones climáticas   |
|   | ACCIDENTALES   | Aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia: sismo, incendio, impacto o explosión.                              |
| Valores característicos de las acciones | Los valores de las acciones se recogerán en la justificación del cumplimiento del DB SE-AE   |  |
| Datos geométricos de la estructura      | La definición geométrica de la estructura esta indicada en los planos de proyecto  |  |
| Características de los materiales       | Las valores característicos de las propiedades de los materiales se detallarán en la justificación del DB correspondiente o bien en la justificación de la EHE-08.   |  |
| 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. |  |
| <b>Verificación de la estabilidad</b>   |  |  |
| Ed,dst [Ed,stb]                         | <b>Ed,dst:</b> valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras  |  |
|   | <b>Ed,stb:</b> valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras   |  |



**Verificación de la resistencia de la estructura**

Ed [Rd

Ed : valor de calculo del efecto de las acciones  
Rd: valor de cálculo de la resistencia correspondiente

**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 han considerado 0 o 1 si su acción es favorable o desfavorable respectivamente.

**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



### **3.1.2. Acciones en la edificación (SE-AE)**



|                                  |   |  |
|----------------------------------|---|--|
| <b>Acciones Permanentes (G):</b> | Peso Propio de la estructura:                           | Corresponde generalmente a los elementos de hormigón armado, calculados a partir de su sección bruta y multiplicados por 25 (peso específico del hormigón armado) en pilares, paredes y vigas. En losas macizas será el canto $h$ (cm) $\times$ 25 kN/m <sup>3</sup> .                             |
|                                  | Cargas Muertas:   | Se estiman uniformemente repartidas en la planta. Son elementos tales como el pavimento y la tabiquería (aunque esta última podría considerarse una carga variable, si su posición o presencia varía a lo largo del tiempo).   |
|                                  | Peso propio de tabiques pesados y muros de cerramiento: | Éstos se consideran al margen de la sobrecarga de tabiquería. En el anejo C del DB-SE-AE se incluyen los pesos de algunos materiales y productos. El pretensado se regirá por lo establecido en la Instrucción EHE. Las acciones del terreno se tratarán de acuerdo con lo establecido en DB-SE-C. |

|                                |  |   |
|--------------------------------|--|---|
| <b>Acciones Variables (Q):</b> | La sobrecarga de uso:                        | Se adoptarán los valores de la tabla 3.1. Los equipos pesados no están cubiertos por los valores indicados.<br>Las fuerzas sobre las barandillas y elementos divisorios:<br>Se considera una sobrecarga lineal de 2 kN/m en los balcones volados de toda clase de edificios.  |
|                                | Las acciones climáticas:                     | <u>El viento:</u><br>Las disposiciones de este documento no son de aplicación en los edificios situados en altitudes superiores a 2.000 m. En general, las estructuras habituales de edificación no son sensibles a los efectos dinámicos del viento y podrán despreciarse estos efectos en edificios cuya esbeltez máxima (relación altura y anchura del edificio) sea menor que 6. En los casos especiales de estructuras sensibles al viento será necesario efectuar un análisis dinámico detallado. La presión dinámica del viento $Q_b = 1/2 \times R_x \times V_b^2$ . A falta de datos más precisos se adopta $R = 1.25 \text{ kg/m}^3$ . La velocidad del viento se obtiene del anejo E. Canarias está en zona C, con lo que $v = 29 \text{ m/s}$ , correspondiente a un periodo de retorno de 50 años.<br>Los coeficientes de presión exterior e interior se encuentran en el Anejo D.<br><br><u>La temperatura:</u><br>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<br><br><u>La nieve:</u><br>Este documento no es de aplicación a edificios situados en lugares que se encuentren en altitudes superiores a las indicadas en la tabla 3.11. En cualquier caso, incluso en localidades en las que el valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal $S_k = 0$ se adoptará una sobrecarga no menor de 0.20 Kn/m <sup>2</sup> |
|                                | Las acciones químicas, físicas y biológicas: | Las acciones químicas que pueden causar la corrosión de los elementos de acero se pueden caracterizar mediante la velocidad de corrosión que se refiere a la pérdida de acero por unidad de superficie del elemento afectado y por unidad de tiempo. La velocidad de corrosión depende de parámetros ambientales tales como la disponibilidad del agente agresivo necesario para que se active el proceso de la corrosión, la temperatura, la humedad relativa, el viento o la radiación solar, pero también de las características del acero y del tratamiento de sus superficies, así como de la geometría de la estructura y de sus detalles constructivos.<br>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):                   | Los impactos, las explosiones, el sismo, el fuego.<br>Las acciones debidas al sismo están definidas en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02.<br>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 EN LOS CUADROS INCLUIDOS EN LOS CORRESPONDIENTES PLANOS DE ESTRUCTURA DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN.



### 3.1.3. 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 al 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**

|                                   |   |  |
|-----------------------------------|---|--|
| 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:                  | Se ha proyectado inicialmente una cimentación de la estructura por losa de hormigón armado (solera de vaso de piscina). Dicha losa será necesario recalcular una vez comprobados los datos y recomendaciones del preceptivo Estudio Geotécnico. |  |
| Tipo de reconocimiento:           | El Estudio Geotécnico se realizará siguiendo las prescripciones del DB SE-C, programando el reconocimiento del terreno según Tipo de construcción (C-1) y Grupo de terreno (T-3).   |  |
| Parámetros geotécnicos estimados: | <b>Cota de cimentación</b>  | <b>pendiente de Estudio Geotécnico</b> |
|                                   | Estrato previsto para cimentar  |  |
|                                   | Nivel freático  |  |
|                                   | <b>Tensión admisible</b>  | <b>0,60 Kg/cm<sup>2</sup></b>          |
|                                   | Peso específico del terreno   |  |
|                                   | Angulo de rozamiento interno del terreno  |  |
|                                   | Coefficiente de empuje en reposo  |  |
|                                   | Coefficiente de Balasto   |  |
|                                   | Contenido de sulfatos en suelo  |  |
|                                   | <b>Calificación contenido de sulfatos (EHE-08)</b>  | <b>pendiente de Estudio Geotécnico</b> |

**Cimentación:**

|                           |  |
|---------------------------|--|
| Descripción:              | Losa ejecutada "in situ" como fondo para vaso de piscina y muros perimetrales.   |
| 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-08) atendiendo a elemento estructural considerado. |
| Condiciones de ejecución: | Sobre la superficie de excavación del terreno se debe de extender una capa de hormigón de limpieza que tiene un espesor mínimo de 10 cm y que sirve de base a la cimentación de la losa de hormigón armado.  |



### **3.1.4. Acción sísmica (NCSE-02)**

RD 997/2002 , de 27 de Septiembre, por el que se aprueba la Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02).

Reg. CR 201401016

07.04.2014

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CASTILLA-LA MANCHA  
VISADO según R.D. 1000/2010. Se adjunta informe.



|   |   |
|---|---|
| Clasificación de la construcción:   | Edificación destinada a uso DOTACIONAL (piscina polivalente)<br><b>Construcción de importancia moderada</b>                     |
| Tipo de Estructura:   | Estructura de hormigón  |
| Aceleración Sísmica Básica (ab):  | <b>ab&lt;0.04 g</b> (siendo g la aceleración de la gravedad)  |
| Coefficiente de contribución (K):   |   |
| Coefficiente adimensional de riesgo (ρ):  |   |
| Coefficiente de amplificación del terreno (S):                                    |   |
| Coefficiente de tipo de terreno (C):  |   |
| Aceleración sísmica de cálculo (ac):  |   |
| Método de cálculo adoptado:   |   |
| Factor de amortiguamiento:  |   |
| Periodo de vibración de la estructura:  |   |
| Número de modos de vibración considerados:  |   |
| Fracción cuasi-permanente de sobrecarga:  |   |
| Coefficiente de comportamiento por ductilidad:                                    |   |
| Efectos de segundo orden (efecto pΔ):<br>(La estabilidad global de la estructura) |   |
| Observaciones:  | <b>NO ES DE APLICACIÓN LA NORMA DE CONSTRUCCIÓN SISMORRESISTENTE</b> de acuerdo con los criterios fijados en el apartado 1.2.3. |



### **3.1.5. Cumplimiento de la instrucción de hormigón estructural EHE-08**

(RD 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural EHE-08)

07.04.2014 Reg. CR 201401016

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CASTILLA-LA MANCHA  
VISADO según R.D. 1000/2010. Se adjunta informe.



**3.1.1.3. Estructura**

Descripción del sistema estructural: Vaso de natación ejecutado con muros de hormigón armado, construido con objeto de albergar el agua para el baño de piscina para uso polivalente (recreo, entrenamiento y competición).

**3.1.1.4. Programa de cálculo:**

Nombre comercial: CYPECAD ESPACIAL

Empresa: Cype Ingenieros  
Avenida Eusebio Sempere nº5  
Alicante

Descripción del programa: idealización de la estructura: simplificaciones efectuadas. 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. 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.

**Memoria de cálculo**

Método de cálculo: El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Limites de la vigente EHE, artículo 8, utilizando el Método de Cálculo en Rotura.

Cuantías geométricas: Serán como mínimo las fijadas por la instrucción en la tabla 42.3.5 de la Instrucción vigente.

**3.1.1.5. Características de los materiales:**

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| -Hormigón                     | HA-35/IV/20/IQb                                    |
| -tipo de cemento...           | CEM I  |
| -tamaño máximo de árido...    | 20 mm.   |
| -máxima relación agua/cemento | 0,50   |
| -mínimo contenido de cemento  | 350 kg/m <sup>3</sup>                              |
| -F <sub>ck</sub> ....         | 35 Mpa (N/mm <sup>2</sup> )=350 Kg/cm <sup>2</sup> |
| -tipo de acero...             | B-500S   |
| -F <sub>yk</sub> ...          | 500 N/mm <sup>2</sup> =5100 kg/cm <sup>2</sup>     |

**Coefficientes 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          |      | NORMAL                |
| Acero     | Coeficiente de minoración |      | 1.15                  |
|           | Nivel de control          |      | NORMAL                |
| Ejecución | Coeficiente de mayoración |      |                       |
|           | Cargas Permanentes        | 1.35 | Cargas variables 1.60 |
|           | 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 (corrosión por cloruros), esto es instalaciones no impermeabilizadas en contacto con agua que presente un contenido elevado de cloruros, no relacionados con el ambiente marino; y clase específica de exposición Qb, que corresponde a elementos



|                                 |  |
|---------------------------------|--|
|                                 | situados en ambientes con contenidos de sustancias químicas capaces de provocar la alteración del hormigón con velocidad media.<br>Para el ambiente IV y exposición Qb se exigirá un recubrimiento mínimo de 40 mm, lo que requiere un recubrimiento nominal de 50 mm. 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 IV la cantidad mínima de cemento requerida es de 350 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 35 Mpa.   |
| Relación agua cemento:          | la cantidad máxima de agua se deduce de la relación $a/c \leq 0,50$  |



### 3.3. Seguridad de utilización y accesibilidad



REAL DECRETO 173/2010, de 19 de febrero, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 61, Jueves 11 de marzo de 2010)

**Artículo 12. Exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad (SUA).**

1. El objetivo del requisito básico «Seguridad de Utilización y Accesibilidad» consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos durante el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.
1. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
2. El Documento Básico «DB-SUA Seguridad de Utilización y Accesibilidad» especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad de utilización.

**12.1 Exigencia básica SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas:** se limitará el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Asimismo, se limitará el riesgo de caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.

**12.2 Exigencia básica SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento:** se limitará el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o móviles del edificio.

**12.3 Exigencia básica SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento:** se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.

**12.4 Exigencia básica SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada:** se limitará el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los edificios, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.

**12.5 Exigencia básica SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación:** se limitará el riesgo causado por situaciones con alta ocupación facilitando la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento.

**12.6 Exigencia básica SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento:** se limitará el riesgo de caídas que puedan derivar en ahogamiento en piscinas, depósitos, pozos y similares mediante elementos que restrinjan el acceso.

**12.7 Exigencia básica SUA 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento:** se limitará el riesgo causado por vehículos en movimiento atendiendo a los tipos de pavimentos y la señalización y protección de las zonas de circulación rodada y de las personas.

**12.8 Exigencia básica SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo:** se limitará el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo.

**12.9 Exigencia básica SUA 9: Accesibilidad:** se fijarán las condiciones de accesibilidad con el fin de facilitar la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad.



| SUA 1.1<br>Resbaladilidad de los suelos | (Clasificación del suelo en función de su grado de deslizamiento UNE ENV 12633:2003)               | Clase |      |
|---|--|-------|------|
|   |  | NORMA | PROY |
| <input type="checkbox"/>                | Zonas interiores secas con pendiente < 6%  | 1     | 1    |
| <input type="checkbox"/>                | Zonas interiores secas con pendiente ≥ 6% y escaleras  | 2     | 2    |
| <input type="checkbox"/>                | Zonas interiores húmedas (entrada al edificio o terrazas cubiertas) con pendiente < 6%             | 2     | 2    |
| <input type="checkbox"/>                | Zonas interiores húmedas (entrada al edificio o terrazas cubiertas) con pendiente ≥ 6% y escaleras | 3     | 3    |
| <input checked="" type="checkbox"/>     | Zonas exteriores, garajes y piscinas   | 3     | 3    |

| SUA 1.2 Discontinuidades en el pavimento |  | NORMA                               | PROY   |
|--|--|-------------------------------------|--|
|  |  | <input checked="" type="checkbox"/> | El suelo no presenta imperfecciones o irregularidades que supongan riesgo de caídas como consecuencia de traspies o de tropiezos |
| <input type="checkbox"/>                 | Pendiente máxima para desniveles ≤ 50 mm Excepto para acceso desde espacio exterior  | ≤ 25 %                              | ---  |
| <input checked="" type="checkbox"/>      | Perforaciones o huecos en suelos de zonas de circulación   | Ø ≤ 15 mm                           | 1 mm   |
| <input type="checkbox"/>                 | Altura de barreras para la delimitación de zonas de circulación  | ≥ 800 mm                            | ---  |
| <input type="checkbox"/>                 | Nº de escalones mínimo en zonas de circulación   | 3                                   | ---  |
| <input type="checkbox"/>                 | Excepto en los casos siguientes <sup>(*)</sup> : <ul style="list-style-type: none"> <li>En zonas de uso restringido</li> <li>En las zonas comunes de los edificios de uso <i>Residencial Vivienda</i>.</li> <li>En los accesos a los edificios, bien desde el exterior, bien desde porches, garajes, etc. (figura 2.1)</li> <li>En salidas de uso previsto únicamente en caso de emergencia.</li> <li>En el acceso a un estrado o escenario</li> </ul> |                                     |  |
| <input type="checkbox"/>                 | Distancia entre la puerta de acceso a un edificio y el escalón más próximo. (excepto en edificios de uso <i>Residencial Vivienda</i> ) (figura 2.1)  | ≥ 1.200 mm. y ≥ anchura hoja        | ---  |

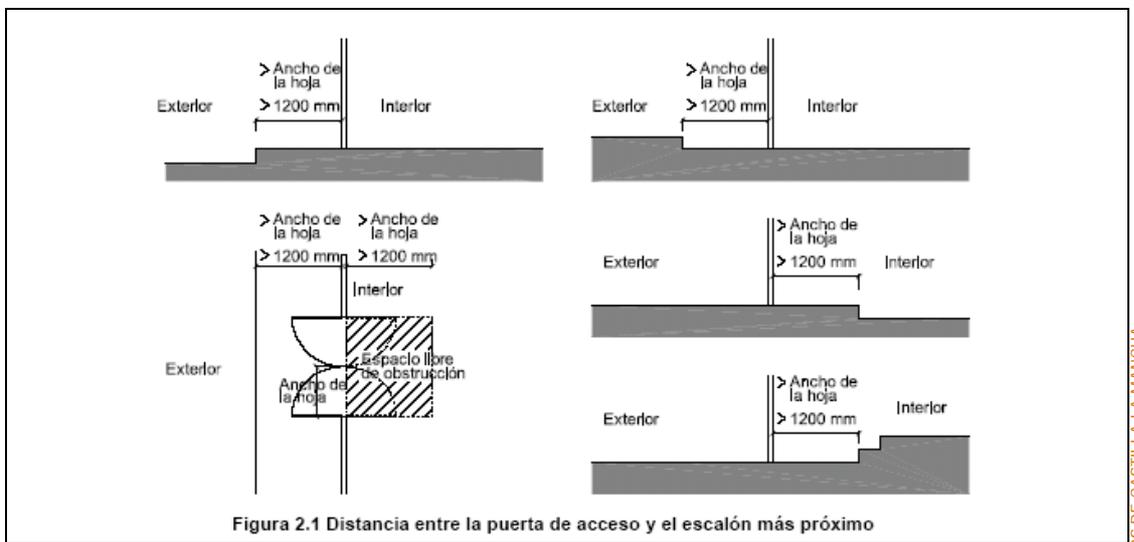


Figura 2.1 Distancia entre la puerta de acceso y el escalón más próximo



SUA 1.3. Desniveles

**Protección de los desniveles**

|                          |  |  |
|--------------------------|--|--|
| <input type="checkbox"/> | Barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con diferencia de cota (h). | Para $h \geq 550$ mm                                     |
| <input type="checkbox"/> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Señalización visual y táctil en zonas de uso público</li> </ul>   | para $h \leq 550$ mm Dif. táctil $\geq 250$ mm del borde |

**Características de las barreras de protección**

Altura de la barrera de protección:

|   | NORMA           | PROYECTO |
|---|-----------------|----------|
| <input type="checkbox"/> diferencias de cotas $\leq 6$ m.                 | $\geq 900$ mm   | ---      |
| <input type="checkbox"/> resto de los casos                               | $\geq 1.100$ mm | ---      |
| <input type="checkbox"/> huecos de escaleras de anchura menor que 400 mm. | $\geq 900$ mm   | ---      |

**Medición de la altura de la barrera de protección (ver gráfico)**

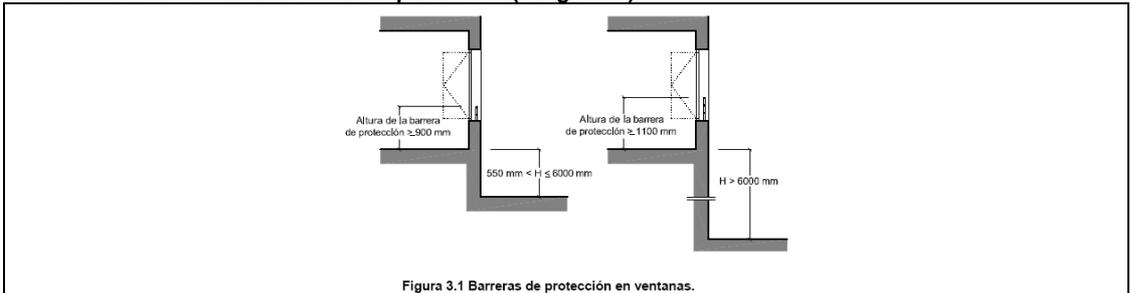


Figura 3.1 Barreras de protección en ventanas.

Resistencia y rigidez frente a fuerza horizontal de las barreras de protección (Ver tablas 3.1 y 3.2 del Documento Básico SE-AE Acciones en la edificación)

|  | NORMA                      | PROYECTO |
|--|----------------------------|----------|
| <b>Características constructivas de las barreras de protección:</b>                          | No serán escalables        |          |
| <input type="checkbox"/> No existirán puntos de apoyo en la altura accesible ( $H_a$ ).      | $200 \geq H_a \leq 700$ mm | ---      |
| <input type="checkbox"/> Limitación de las aberturas al paso de una esfera                   | $\varnothing \leq 100$ mm  | ---      |
| <input type="checkbox"/> Límite entre parte inferior de la barandilla y línea de inclinación | $\leq 50$ mm               | ---      |

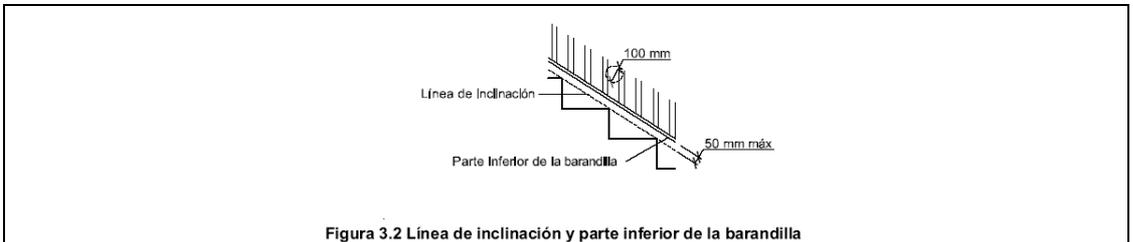


Figura 3.2 Línea de inclinación y parte inferior de la barandilla

SUA 1.4. Escaleras y rampas

**Escaleras de uso restringido**

|   |                   |          |
|---|-------------------|----------|
| <input type="checkbox"/> Escalera de trazado lineal |                   |          |
|   | NORMA             | PROYECTO |
| Ancho del tramo                                     | $\geq 800$ mm     | ---      |
| Altura de la contrahuella                           | $\leq 200$ mm     | ---      |
| Ancho de la huella                                  | $\geq 220$ mm     | ---      |
| <input type="checkbox"/> Escalera de trazado curvo  | ver CTE DB-SU 1.4 | ---      |

- Mesetas partidas con peldaños a 45°
- Escalones sin tabica (dimensiones según gráfico)

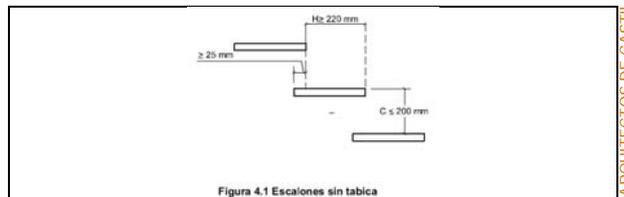


Figura 4.1 Escalones sin tabica

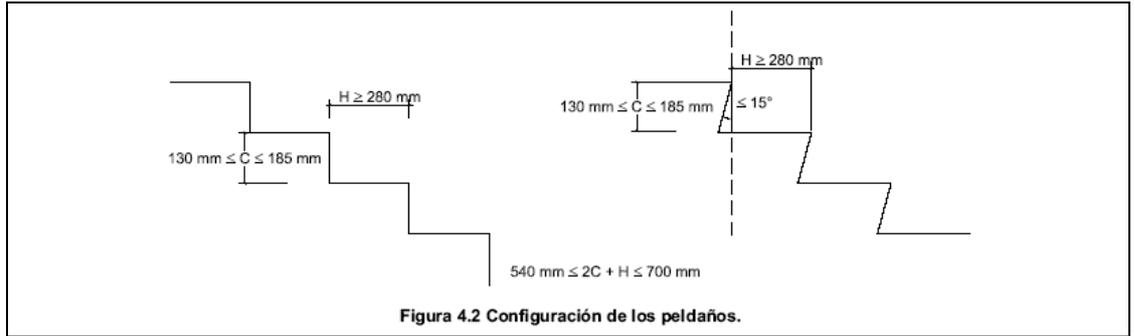


SUA 1.4. Escaleras y rampas

**Escaleras de uso general: peldaños**

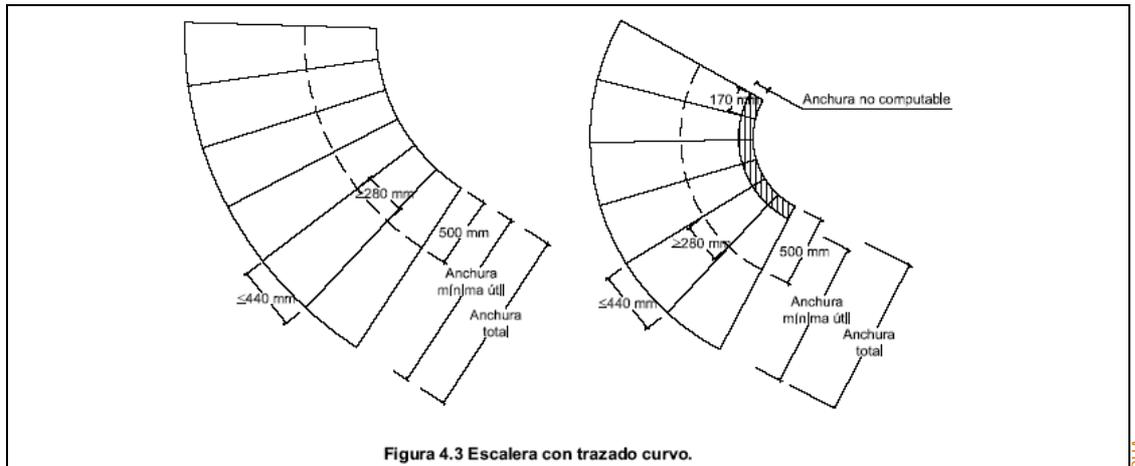
- tramos rectos de escalera

|  | NORMA  | PROYECTO |
|--|--|----------|
| huella   | $\geq 280 \text{ mm}$  | ---      |
| contrahuella   |  |          |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso general</li> <li>• Uso público (sin ascensor como alternativa a la escalera)</li> </ul> | $130 \geq H \leq 185 \text{ mm}$<br>$130 \geq H \leq 170 \text{ mm}$ | ---      |
| se garantizará $540 \text{ mm} \leq 2C + H \leq 700 \text{ mm}$ (H = huella, C= contrahuella)  | la relación se cumplirá a lo largo de una misma escalera             | ---      |



- escalera con trazado curvo

|        | NORMA   | PROYECTO |
|--------|---|----------|
| huella | $H \geq 170 \text{ mm}$ en el lado más estrecho<br>$H \leq 440 \text{ mm}$ en el lado más ancho | ---      |



- escaleras de evacuación ascendente (sin itinerario accesible alternativo)

|  |     |
|--|-----|
| Escalones (la tabica será vertical o formará ángulo $\leq 15^\circ$ con la vertical)<br>No se admite bocel | --- |
|--|-----|

- escaleras de evacuación descendente

|                      |     |
|----------------------|-----|
| Escalones, se admite | --- |
|----------------------|-----|



SUA 1.4. Escaleras y rampas

**Escaleras de uso general: tramos**

|   | CTE  | PROY |
|---|--|------|
| <input type="checkbox"/> Número mínimo de peldaños por tramo  | 3  | ---  |
| <input type="checkbox"/> Altura máxima a salvar por cada tramo  |  |      |
| • uso general   | ≤ 3,20 m   | ---  |
| • uso público (sin ascensor como alternativa a la escalera)   | ≤ 2,25 m   | ---  |
| <input type="checkbox"/> En una misma escalera todos los peldaños tendrán la misma contrahuella   |  | ---  |
| <input type="checkbox"/> En tramos rectos todos los peldaños tendrán la misma huella  |  | ---  |
| <input type="checkbox"/> En tramos curvos (todos los peldaños tendrán la misma huella medida a lo largo de toda línea equidistante de uno de los lados de la escalera), | El radio será constante  | ---  |
| <input type="checkbox"/> En tramos mixtos   | la huella medida en el tramo curvo ≥ huella en las partes rectas | ---  |
| Anchura útil del tramo (libre de obstáculos)  |  |      |
| <input type="checkbox"/> comercial y pública concurrencia   | 1.100 mm   | ---  |
| <input type="checkbox"/> otros  | 1.000 mm   | ---  |

**Escaleras de uso general: Mesetas**

|  |                    |     |
|--|--------------------|-----|
| <input type="checkbox"/> entre tramos de una escalera con la misma dirección:                |                    |     |
| • Anchura de las mesetas dispuestas  | ≥ anchura escalera | --- |
| • Longitud de las mesetas (medida en su eje).  | ≥ 1.000 mm         | --- |
| <input type="checkbox"/> entre tramos de una escalera con cambios de dirección: (figura 4.4) |                    |     |
| • Anchura de las mesetas   | ≥ ancho escalera   | --- |
| • Longitud de las mesetas (medida en su eje).  | ≥ 1.000 mm         | --- |

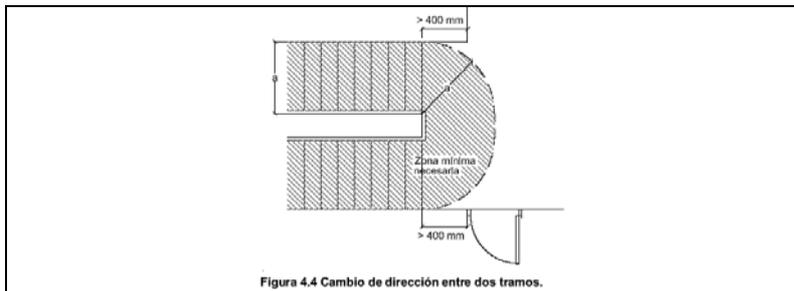


Figura 4.4 Cambio de dirección entre dos tramos.

**NOTA:** En las mesetas de planta de las escaleras de zonas de uso público se dispondrá una franja de pavimento visual y táctil en el arranque de los tramos según el DB-SUA 9, apartado 2.2.

**Escaleras de uso general: Pasamanos**

Pasamanos continuo:

|  |                          |  |
|--|--------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> en un lado de la escalera     | Altura a salvar > 0,55 m |  |
| <input type="checkbox"/> en ambos lados de la escalera | Ancho libre > 1,20 m     |  |

Pasamanos intermedios.

|  |            |     |
|--|------------|-----|
| <input type="checkbox"/> Se dispondrán para ancho del tramo  | ≥ 4.000 mm | --- |
| <input type="checkbox"/> Separación de pasamanos intermedios | ≤ 4.000 mm | --- |

|   |                       |     |
|---|-----------------------|-----|
| <input type="checkbox"/> Altura del pasamanos | 900 mm ≤ H ≤ 1.100 mm | --- |
|---|-----------------------|-----|

En escaleras de *uso público* o que no dispongan de ascensor como alternativa, el pasamanos se prolongará 30 cm. en los extremos, al menos en un lado.  
En escaleras de *uso sanitario*, el pasamanos será continuo en todo su recorrido, incluida mesetas y se prolongará en ambos lados, 30cm. en los extremos.

Configuración del pasamanos:

|   |         |     |
|---|---------|-----|
| será firme y fácil de asir  |         |     |
| <input type="checkbox"/> Separación del paramento vertical        | ≥ 40 mm | --- |
| el sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano |         |     |



SUA 1.4. Escaleras y rampas

Rampas

|                          |  | CTE   | PROY   |     |
|--------------------------|--|---|--|-----|
| <input type="checkbox"/> | Pendiente:   | rampa estándar  | 4% < p < 12%   | --- |
| <input type="checkbox"/> |  | rampa curva en Itinerario accesible   | l < 3 m, p ≤ 10%<br>l < 6 m, p ≤ 8%<br>resto, p ≤ 6% | --- |
| <input type="checkbox"/> |  | circulación de vehículos en garajes, también previstas para la circulación de personas y no pertenezcan al itinerario accesible | p ≤ 16%  | --- |
| <input type="checkbox"/> |  |   |  |     |
| <input type="checkbox"/> | Tramos:  | longitud del tramo:   |  |     |
| <input type="checkbox"/> |  | rampa estándar  | l ≤ 15,00 m  | --- |
| <input type="checkbox"/> |  | itinerario accesible  | l ≤ 9,00 m   | --- |
| <input type="checkbox"/> |  | ancho del tramo:  |  |     |
| <input type="checkbox"/> |  | ancho libre de obstáculos   | ancho en función de DB-SI                            | --- |
| <input type="checkbox"/> |  | ancho útil se mide entre paredes o barreras de protección   |  |     |
| <input type="checkbox"/> |  | rampa estándar:   |  |     |
| <input type="checkbox"/> |  | ancho mínimo  | a ≥ 1,00 m   | --- |
| <input type="checkbox"/> |  | itinerario accesible  |  |     |
| <input type="checkbox"/> |  | ancho mínimo  | a ≥ 1200 mm  | --- |
| <input type="checkbox"/> |  | tramos rectos o radio curvatura > 3m  | a ≥ 1200 mm  | --- |
| <input type="checkbox"/> |  | anchura constante   | a ≥ 1200 mm  | --- |
| <input type="checkbox"/> |  | para bordes libres, → elemento de protección lateral  | h = 100 mm   | --- |
| <input type="checkbox"/> | Mesetas:   | entre tramos de una misma dirección:  |  |     |
| <input type="checkbox"/> |  | ancho meseta  | a ≥ ancho rampa                                      | --- |
| <input type="checkbox"/> |  | longitud meseta   | l ≥ 1500 mm  | --- |
| <input type="checkbox"/> |  | entre tramos con cambio de dirección:   |  |     |
| <input type="checkbox"/> |  | ancho meseta (libre de obstáculos)  | a ≥ ancho rampa                                      | --- |
| <input type="checkbox"/> |  | ancho de pasillos   | a ≤ 1200 mm  | --- |
| <input type="checkbox"/> |  | distancia de puerta con respecto al arranque de un tramo  | d ≥ 400 mm   | --- |
| <input type="checkbox"/> |  | distancia de puerta con respecto al arranque de un tramo (SIA)  | d ≥ 1500 mm  | --- |
| <input type="checkbox"/> | Pasamanos  | pasamanos continuo en un lado (altura a salvar > 55 cm. Pte. ≥ 6%)  | ---  | --- |
| <input type="checkbox"/> |  | pasamanos continuo en un lado (SIA) (altura a salvar >18,5 cm. Pte. ≥ 6%)   | ---  | --- |
| <input type="checkbox"/> |  | pasamanos continuo en ambos lados   | a > 1200 mm  | --- |
| <input type="checkbox"/> |  | altura pasamanos  | 900 mm ≤ h ≤ 1100 mm                                 | --- |
| <input type="checkbox"/> |  | altura pasamanos adicional (SIA)  | 650 mm ≤ h ≤ 750 mm                                  | --- |
| <input type="checkbox"/> |  | separación del paramento  | d ≥ 40 mm  | --- |
| <input type="checkbox"/> |  | características del pasamanos:  |  |     |
| <input type="checkbox"/> |  | Sist. de sujeción no interfiere en el paso continuo de la mano firme, fácil de asir   | ---  | --- |
| <input type="checkbox"/> | Escaleras fijas  |   |  | --- |
| <input type="checkbox"/> | Anchura  |   | 400mm ≤ a ≤ 800 mm                                   | --- |
| <input type="checkbox"/> | Distancia entre peldaños   |   | d ≤ 300 mm   | --- |
| <input type="checkbox"/> | espacio libre delante de la escalera   |   | d ≥ 750 mm   | --- |
| <input type="checkbox"/> | Distancia entre la parte posterior de los escalones y el objeto más próximo                        |   | d ≥ 160 mm   | --- |
| <input type="checkbox"/> | Espacio libre a ambos lados si no está provisto de jaulas o dispositivos equivalentes              |   | 400 mm   | --- |
| <input type="checkbox"/> | protección adicional:  |   |  |     |
| <input type="checkbox"/> | Prolongación de barandilla por encima del último peldaño (para riesgo de caída por falta de apoyo) |   | p ≥ 1.000 mm   | --- |
| <input type="checkbox"/> | Protección circundante.  |   | h > 4 m  | --- |
| <input type="checkbox"/> | Plataformas de descanso cada 9 m   |   | h > 9 m  | --- |

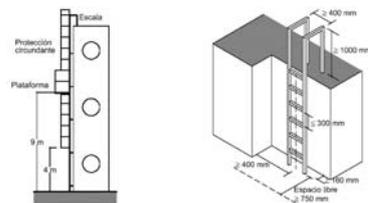


Figura 4.5 Escaleras

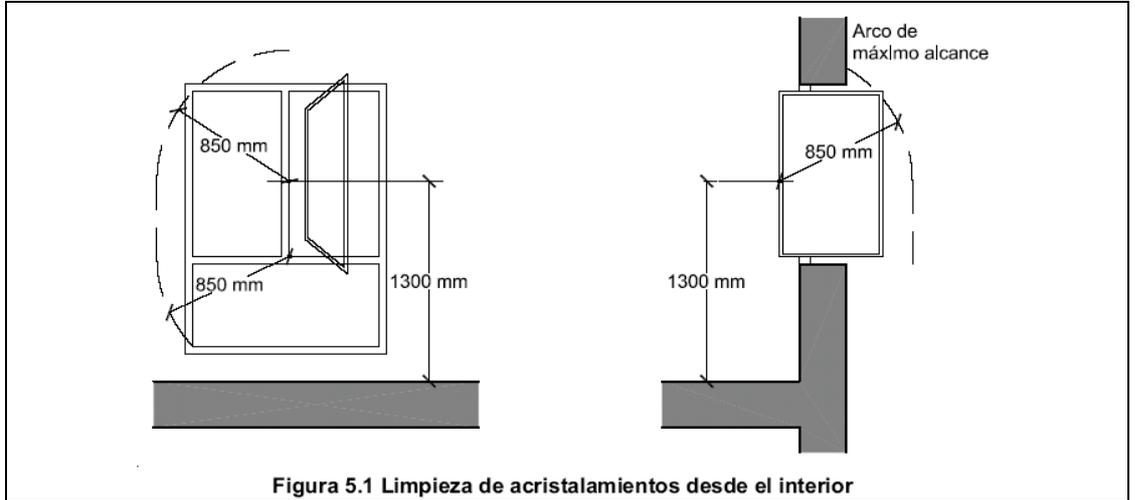


**SUA 1.5. Limpieza de los acristalamientos exteriores**

**Limpieza de los acristalamientos exteriores**

limpieza desde el interior:

|                          |   |     |
|--------------------------|---|-----|
| <input type="checkbox"/> | toda la superficie interior y exterior del acristalamiento se encontrará comprendida en un radio $r \leq 850$ mm desde algún punto del borde de la zona practicable $h_{max} \leq 1.300$ mm | --- |
| <input type="checkbox"/> | en acristalamientos invertidos, Dispositivo de bloqueo en posición invertida  | --- |

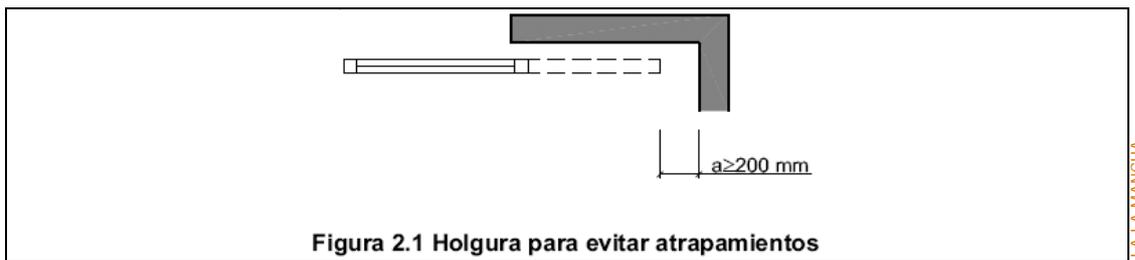


**Figura 5.1 Limpieza de acristalamientos desde el interior**

|                          |   |   |
|--------------------------|---|---|
| <input type="checkbox"/> | limpieza desde el exterior y situados a $h > 6$ m | ---   |
| <input type="checkbox"/> | plataforma de mantenimiento                       | $a \geq 400$ mm   |
| <input type="checkbox"/> | barrera de protección                             | $h \geq 1.200$ mm   |
| <input type="checkbox"/> | equipamiento de acceso especial                   | previsión de instalación de puntos fijos de anclaje con la resistencia adecuada |

**SUA2.2 Atrapamiento**

|                          | NORMA  | PROYECTO        |
|--------------------------|--|-----------------|
| <input type="checkbox"/> | puerta corredera de accionamiento manual ( $d$ = distancia hasta objeto fijo más próx) | $d \geq 200$ mm |
| <input type="checkbox"/> | elementos de apertura y cierre automáticos: dispositivos de protección                 | ---             |



**Figura 2.1 Holgura para evitar atrapamientos**



**3. Cumplimiento del CTE**  
**3.3. Seguridad de utilización**  
**SUA 2 Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento**

Hoja núm. 9

SUA2.1 Impacto

| con elementos fijos   |  | NORMA      | PROYECTO | NORMA                                   | PROYECTO   |
|---|--|------------|----------|---|------------|
| Altura libre de paso en zonas de circulación  | <input type="checkbox"/> uso restringido | ≥ 2.100 mm | ---      | <input type="checkbox"/> resto de zonas | ≥ 2.200 mm |
| <input type="checkbox"/> Altura libre en umbrales de puertas  |  |            |          |   | ≥ 2.000 mm |
| <input type="checkbox"/> Altura de los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación  |  |            |          |   | ≥ 2.200 mm |
| <input type="checkbox"/> Vuelo de los elementos en las zonas de circulación con respecto a las paredes en la zona comprendida entre 1.000 y 2.200 mm medidos a partir del suelo   |  |            |          |   | ≤ 150 mm   |
| <input type="checkbox"/> Restricción de impacto de elementos volados cuya altura sea menor que 2.000 mm disponiendo de elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos y permitan su detección por los bastones de personas con discapacidad visual. |  |            |          |   | ---        |

| con elementos practicables  |  | NORMA | PROYECTO |
|---|--|-------|----------|
| <input type="checkbox"/> disposición de puertas laterales a vías de circulación en pasillo a < 2,50 m (zonas de uso general)  |  |       | ---      |
| <input type="checkbox"/> En puertas de vaivén se dispondrá de uno o varios paneles que permitan percibir la aproximación de las personas entre 0,70 m y 1,50 m mínimo |  |       | ---      |

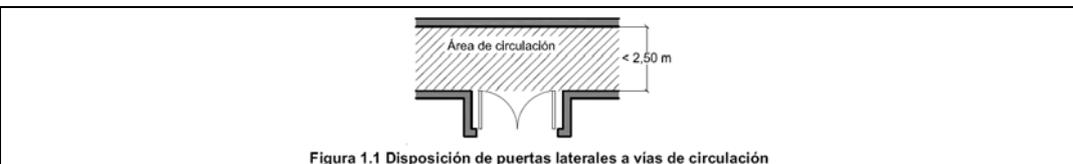


Figura 1.1 Disposición de puertas laterales a vías de circulación

| con elementos frágiles  |  | NORMA                     | PROYECTO                       |
|---|--|---------------------------|--------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto con barrera de protección                     |  |                           | ---                            |
| Superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto sin barrera de protección  |  | Norma: (UNE EN 2600:2003) |                                |
| <input type="checkbox"/> diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada $0,55 \text{ m} \leq \Delta H \leq 12 \text{ m}$ |  |                           | ---                            |
| <input type="checkbox"/> diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada $\geq 12 \text{ m}$                              |  |                           | ---                            |
| <input type="checkbox"/> resto de casos   |  |                           | ---                            |
| <input type="checkbox"/> duchas y bañeras:  |  |                           |                                |
| partes vidriadas de puertas y cerramientos  |  |                           | Resistencia al impacto nivel 3 |

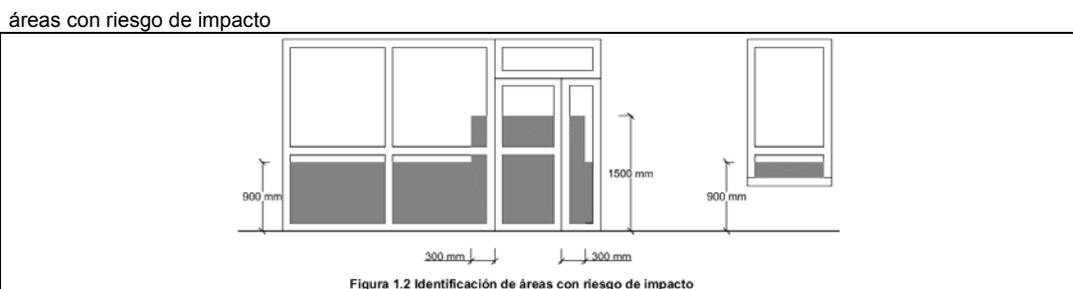


Figura 1.2 Identificación de áreas con riesgo de impacto

| Impacto con elementos insuficientemente perceptibles   |                  |                     |          |
|--|------------------|---------------------|----------|
| Grandes superficies acristaladas y puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas |                  |                     |          |
|  |                  | NORMA               | PROYECTO |
| <input type="checkbox"/> señalización:   | altura inferior: | 850mm < h < 1100mm  | ---      |
|  | altura superior: | 1500mm < h < 1700mm | ---      |
| <input type="checkbox"/> travesaño situado a la altura inferior  |                  |                     | ---      |
| <input type="checkbox"/> montantes separados a $\geq 600 \text{ mm}$   |                  |                     | ---      |



### 3. Cumplimiento del CTE

#### 3.3. Seguridad de utilización

#### SUA 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

Hoja núm. 10

|                          |   |   |  |
|--------------------------|---|---|--|
| SUA3 Aprisionamiento     | Riesgo de aprisionamiento en general:                     |   |  |
|                          | <input type="checkbox"/>                                  | Recintos con puertas con sistemas de bloqueo interior | Disponen de desbloqueo desde el exterior |
|                          | <input type="checkbox"/>                                  | baños y aseos   | iluminación controlado desde el interior |
|                          |   |   | NORMA      PROY                          |
|                          | <input type="checkbox"/>                                  | Fuerza de apertura de las puertas de salida           | ≤ 150 N      ---                         |
|                          | zonas de uso público:                                     |   |  |
|                          | <input type="checkbox"/>                                  | Aseos y cabinas de vestuarios accesibles              | Dispositivo de asistencia cumple         |
| <input type="checkbox"/> | Recintos de pequeña dimensión para itinerarios accesibles | NORMA      PROY                                       |  |
|                          |   | ≤ 25 N      ---                                       |  |
| <input type="checkbox"/> | Fuerza de apertura en puertas de salida                   | ≤ 65 N (EI)      ---                                  |  |

|                                    |                          |   |
|------------------------------------|--------------------------|---|
| SUA5 situaciones de alta ocupación | Ámbito de aplicación     |   |
|                                    | <input type="checkbox"/> | Las condiciones establecidas en esta Sección son de aplicación a los graderíos de estadios, pabellones polideportivos, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, etc. previstos para más de 3000 espectadores de pie. En todo lo relativo a las condiciones de evacuación les es también de aplicación la Sección SI 3 del Documento Básico DB-SI. |

|   |  |   |                                 |
|---|--|---|---------------------------------|
| SUA7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento. Ámbito de aplicación: Zonas de uso aparcamiento y vías de circulación de vehículos, excepto de viviendas unifamiliares | Características constructivas  |   |                                 |
|   | Espacio de acceso y espera:  |   |                                 |
|   | <input type="checkbox"/>   | Localización  | en su incorporación al exterior |
|   |  |   | NORMA      PROY                 |
|   | <input type="checkbox"/>   | Profundidad   | $p \geq 4,50 \text{ m}$         |
|   | <input type="checkbox"/>   | Pendiente   | $\text{pend} \leq 5\%$          |
|   | Acceso peatonal independiente:   |   |                                 |
|   | <input type="checkbox"/>   | Ancho   | $A \geq 800 \text{ mm.}$        |
|   | <input type="checkbox"/>   | Altura de la barrera de protección  | $h \geq 800 \text{ mm}$         |
|   | <input type="checkbox"/>   | Pavimento a distinto nivel  |                                 |
|   | Protección de desniveles (para el caso de pavimento a distinto nivel):   |   |                                 |
|   | <input type="checkbox"/>   | Barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales con diferencia de cota (h)           | ---                             |
|   | <input type="checkbox"/>   | Señalización visual y táctil en zonas de uso público para $h \leq 550 \text{ mm}$ , Diferencia táctil $\geq 250 \text{ mm}$ del borde | ---                             |
|   | <input type="checkbox"/>   | Pintura de señalización:  | Clase 3                         |
|   | Protección de recorridos peatonales  |   |                                 |
| <input type="checkbox"/>  | Plantas de garaje > 200 vehículos o $S > 5.000 \text{ m}^2$  | <input type="checkbox"/> pavimento diferenciado con pinturas o relieve<br><input type="checkbox"/> zonas de nivel más elevado         |                                 |
| Protección de desniveles (para el supuesto de zonas de nivel más elevado):  |  |   |                                 |
| <input type="checkbox"/>  | Barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales con diferencia de cota (h). para $h \geq 550 \text{ mm}$  | ---   |                                 |
| <input type="checkbox"/>  | Señalización visual y táctil en zonas de uso público para $h \leq 550 \text{ mm}$ Dif. táctil $\geq 250 \text{ mm}$ del borde  | ---   |                                 |
| Señalización <span style="float: right;">Se señalizará según el Código de la Circulación:</span>  |  |   |                                 |
| <input type="checkbox"/>  | Sentido de circulación y salidas.  |   |                                 |
| <input type="checkbox"/>  | Velocidad máxima de circulación 20 km/h.   |   |                                 |
| <input type="checkbox"/>  | Zonas de tránsito y paso de peatones en las vías o rampas de circulación y acceso.   | ---   |                                 |
| <input type="checkbox"/>  | Para transporte pesado señalización de gálibo y alturas limitadas  | ---   |                                 |
| <input type="checkbox"/>  | Zonas de almacenamiento o carga y descarga señalización mediante marcas viales o pintura en pavimento  | ---   |                                 |
| <input type="checkbox"/>  | Accesos de vehículos a viales exteriores desde establecimientos de uso Aparcamiento se dispondrán dispositivos que alerten al conductor de la presencia de peatones en las proximidades de dichos accesos. | ---   |                                 |



### 3. Cumplimiento del CTE

#### 3.3. Seguridad de utilización

#### SUA 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

Hoja núm. 11

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| SUA4.2 Alumbrado de emergencia  | Dotación  |   |   |
|   | Contarán con alumbrado de emergencia:   |   |   |
|   | <input type="checkbox"/>  | recorridos de evacuación  |   |
|   | <input type="checkbox"/>  | aparcamientos con S > 100 m <sup>2</sup>  |   |
|   | <input type="checkbox"/>  | locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección  |   |
|   | <input type="checkbox"/>  | locales de riesgo especial  |   |
|   | <input type="checkbox"/>  | lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de instalación de alumbrado                 |   |
|   | <input type="checkbox"/>  | las señales de seguridad  |   |
|   | <input type="checkbox"/>  | los itinerarios accesibles  |   |
|   | Condiciones de las luminarias   |   | NORMA   |
| altura de colocación  |   | h ≥ 2 m   | ---   |
| se dispondrá una luminaria en:  |   |   |   |
| <input type="checkbox"/>  | cada puerta de salida   |   |   |
| <input type="checkbox"/>  | señalando peligro potencial   |   |   |
| <input type="checkbox"/>  | señalando emplazamiento de equipo de seguridad                                      |   |   |
| <input type="checkbox"/>  | puertas existentes en los recorridos de evacuación                                  |   |   |
| <input type="checkbox"/>  | escaleras, cada tramo de escaleras recibe iluminación directa                       |   |   |
| <input type="checkbox"/>  | en cualquier cambio de nivel  |   |   |
| <input type="checkbox"/>  | en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos                     |   |   |
| Características de la instalación   |   |   |   |
| Será fija   |   |   |   |
| Dispondrá de fuente propia de energía   |   |   |   |
| Entrará en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en las zonas de alumbrado normal   |   |   |   |
| El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar como mínimo, al cabo de 5s, el 50% del nivel de iluminación requerido y el 100% a los 60s. |   |   |   |
| Condiciones de servicio que se deben garantizar: (durante una hora desde el fallo)  |   |   |   |
| <input type="checkbox"/>  | Vías de evacuación de anchura ≤ 2m  | Iluminancia eje central<br>Iluminancia de la banda central  | ≥ 1 lux<br>≥ 0,5 lux<br>---                   |
| <input type="checkbox"/>  | Vías de evacuación de anchura > 2m  | Pueden ser tratadas como varias bandas de anchura ≤ 2m  | ---   |
| <input type="checkbox"/>  | a lo largo de la línea central  | relación entre iluminancia máx. y mín   | ≤ 40:1<br>---                                 |
| <input type="checkbox"/>  | puntos donde estén ubicados   | - equipos de seguridad<br>- instalaciones de protección contra incendios<br>- cuadros de distribución del alumbrado | Iluminancia ≥ 5 luxes<br>---                  |
| <input type="checkbox"/>  | Señales: valor mínimo del Índice del Rendimiento Cromático (Ra)                     |   | Ra ≥ 40<br>---                                |
| Iluminación de las señales de seguridad   |   |   |   |
| <input type="checkbox"/>  | luminancia de cualquier área de color de seguridad                                  |   | NORMA<br>≥ 2 cd/m <sup>2</sup><br>PROY<br>--- |
| <input type="checkbox"/>  | relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco de seguridad   |   | ≤ 10:1<br>---                                 |
| <input type="checkbox"/>  | relación entre la luminancia L <sub>blanca</sub> y la luminancia L <sub>color</sub> |   | ≥ 5:1 y<br>≤ 15:1<br>---                      |
| <input type="checkbox"/>  | Tiempo en el que deben alcanzar el porcentaje de iluminación                        | ≥ 50%   | → 5 s<br>---                                  |
|   |   | 100%  | → 60 s<br>---                                 |
| SUA 4.1<br>Alumbrado Normal   | En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado.                             |   |   |
|   | <input type="checkbox"/>  | Zonas exteriores  | NORMA<br>≥ 20 lux<br>PROY<br>---              |
|   | <input type="checkbox"/>  | Zonas interiores  | ≥ 100 lux<br>---                              |
|   | <input type="checkbox"/>  | Aparcamiento interior   | 50 lux<br>---                                 |



**3. Cumplimiento del CTE**  
**3.3. Seguridad de utilización**  
**SUA 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento**

Hoja núm. 12

|   |   |  |                             |                  |
|---|---|--|-----------------------------|------------------|
| SUA6.1 Piscinas Esta Sección es aplicable a las piscinas de uso colectivo.<br>Quedan excluidas las piscinas de viviendas unifamiliares. | Barreras de protección  |  |                             |                  |
|   | Control de acceso de niños a piscina  | si <input checked="" type="checkbox"/>   | no <input type="checkbox"/> |                  |
|   | deberá disponer de barreras de protección   |  |                             |                  |
|   | Resistencia de fuerza horizontal aplicada en borde superior   |  |                             |                  |
|   | Características constructivas de las barreras de protección:  |  |                             |                  |
|   |   | NORMA  | PROY                        |                  |
|   | <input checked="" type="checkbox"/>   | No existirán puntos de apoyo en la altura accesible (Ha).  | 200 ≥ Ha ≤ 700 mm           | cumple           |
|   | <input checked="" type="checkbox"/>   | Limitación de las aberturas al paso de una esfera  | ∅ ≤ 100 mm                  | cumple           |
|   | <input checked="" type="checkbox"/>   | Límite entre parte inferior de la barandilla y línea de inclinación  | ≤ 50 mm                     | cumple           |
|   | Características del vaso de la piscina:   |  |                             |                  |
|   | Profundidad:  |  |                             |                  |
|   | <input type="checkbox"/>  | Piscina infantil   | p ≤ 500 mm                  | ---              |
|   | <input checked="" type="checkbox"/>   | Resto piscinas (incluyen zonas de profundidad < 1.400 mm).   | p ≤ 3.000 mm                | 1.800 a 2.300 mm |
|   | Señalización en:  |  |                             |                  |
|   | <input checked="" type="checkbox"/>   | Puntos de profundidad > 1400 mm  | cumple                      |                  |
|   | <input checked="" type="checkbox"/>   | Señalización de valor máximo   | 2,30 m                      |                  |
|   | <input checked="" type="checkbox"/>   | Señalización de valor mínimo   | 1,80 m (vaso tipo N6)       |                  |
|   | <input checked="" type="checkbox"/>   | Ubicación de la señalización en paredes del vaso y andén   | cumple                      |                  |
|   | Pendiente:  |  |                             |                  |
|   | <input type="checkbox"/>  | Piscinas infantiles  | pend ≤ 6%                   | ---              |
|   | <input checked="" type="checkbox"/>   | Piscinas de recreo o polivalentes  | p ≤ 1400 mm<br>▶ pend ≤ 10% | 2%               |
|   | <input checked="" type="checkbox"/>   | Resto  | p > 1400 mm<br>▶ pend ≤ 35% | 2%               |
|   | Huecos:   |  |                             |                  |
| <input checked="" type="checkbox"/>   | Deberán estar protegidos mediante rejas u otro dispositivo que impida el atrapamiento.  |  |                             |                  |
| Características del material:   |   |  |                             |                  |
|   |   | CTE  | PROY                        |                  |
| <input type="checkbox"/>  | Resbaladidad material del fondo para zonas de profundidad ≤ 1500 mm.  | clase 3  | ---                         |                  |
| <input checked="" type="checkbox"/>   | Revestimiento interior del vaso   | color claro  | azul claro                  |                  |
| Andenes:  |   |  |                             |                  |
| <input checked="" type="checkbox"/>   | Resbaladidad  | clase 3  | clase 3                     |                  |
| <input checked="" type="checkbox"/>   | Anchura   | a ≥ 1200 mm  | 3350 mm                     |                  |
| <input checked="" type="checkbox"/>   | Construcción  | evitará el encharcamiento  | cumple                      |                  |
| Escaleras: (excepto piscinas infantiles)  |   |  |                             |                  |
| <input checked="" type="checkbox"/>   | Profundidad bajo el agua  | ≥ 1.000 mm, o bien hasta 300 mm por encima del suelo del vaso  |                             |                  |
| <input checked="" type="checkbox"/>   | Colocación  | No sobresaldrán del plano de la pared del vaso.<br>peldaños antideslizantes<br>carecerán de aristas vivas<br>se colocarán en la proximidad de los ángulos del vaso y en los cambios de pendiente |                             |                  |
| <input checked="" type="checkbox"/>   | Distancia entre escaleras   | D < 15 m   |                             |                  |
| SUA6.2 Pozos y depósitos  | Pozos y depósitos   |  |                             |                  |
|   | Los pozos, depósitos, o conducciones abiertas que sean accesibles a personas y presenten riesgo de ahogamiento estarán equipados con sistemas de protección, tales como tapas o rejillas, con la suficiente rigidez y resistencia, así como con cierres que impidan su apertura por personal no autorizado. |  |                             |                  |



### 3. Cumplimiento del CTE

#### 3.3. Seguridad de utilización

#### SUA 8 Seguridad frente al riesgo relacionado con la acción del rayo

Hoja núm. 13

SU8 Seguridad frente al riesgo relacionado con la acción del rayo

Procedimiento de verificación

**No es de aplicación al tratarse de OBRAS DE ACONDICIONAMIENTO en el vaso de una piscina descubierta.**

instalación de sistema de protección contra el rayo

|                          |  |    |
|--------------------------|--|----|
| <input type="checkbox"/> | Ne (frecuencia esperada de impactos) > Na (riesgo admisible) | SI |
| <input type="checkbox"/> | Ne (frecuencia esperada de impactos) ≤ Na (riesgo admisible) | NO |

Determinación de Ne

| Ng<br>[nº impactos/año, km2]          | Ae<br>[m2]   | C1   |      | Ne<br>$N_e = N_g A_e C_1 10^{-6}$ |
|---------------------------------------|--|--|------|-----------------------------------|
| densidad de impactos sobre el terreno | superficie de captura equivalente del edificio aislado en m <sup>2</sup> , que es la delimitada por una línea trazada a una distancia 3H de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado | Coeficiente relacionado con el entorno                             |      |                                   |
|                                       |  | Situación del edificio   | C1   |                                   |
| <b>2,00 (Ciudad Real)</b>             | ---  | Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos | 0,50 | <b>Ne = ---</b>                   |
|                                       |  | Rodeado de edificios más bajos                                     | 0,75 |                                   |
|                                       |  | Aislado  | 1    |                                   |
|                                       |  | Aislado sobre una colina o promontorio                             | 2    |                                   |

Determinación de Na

| C <sub>2</sub><br>coeficiente en función del tipo de construcción | C <sub>3</sub><br>contenido del edificio |                    |  | C <sub>4</sub><br>uso del edificio | C <sub>5</sub><br>necesidad de continuidad en las activ. que se desarrollan en el edificio | Na<br>$N_a = \frac{5,5}{C_2 C_3 C_4 C_5} 10^{-3}$ |
|---|--|--------------------|--|------------------------------------|--|---|
|   | otras                                    | otras              | otras  |                                    |  |   |
|   | otras contenidos                         | resto de edificios | resto de edificios (uso administrativo y venta al por mayor) |                                    |  | <b>Na = 5,5 x 10<sup>-3</sup></b>                 |
| Estructura metálica   | 1  | 1                  | 1  |                                    |  |   |
| Estructura de hormigón  | 1  | 1                  | 2,5  |                                    |  |   |
| Estructura de madera  | 2  | 2,5                | 3  |                                    |  |   |

Tipo de instalación exigido

| Na | Ne | $E = 1 - \frac{N_a}{N_e}$ | Nivel de protección  |   |
|----|----|---------------------------|----------------------|---|
|    |    |                           | $E \geq 0,98$        | 1 |
|    |    |                           | $0,95 \leq E < 0,98$ | 2 |
|    |    |                           | $0,80 \leq E < 0,95$ | 3 |
|    |    |                           | $0 < E < 0,80$       | 4 |

Las características del sistema de protección para cada nivel serán las descritas en el Anexo SU B del Documento Básico SU del CTE



**Viviendas accesibles**

Los edificios de uso Residencial Vivienda dispondrán del número de viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas y para personas con discapacidad auditiva según la reglamentación aplicable.

Es de aplicación al tratarse de un edificio de **uso residencial público**

**Alojamientos accesibles (uso Residencial Público)**

| Nº total alojamientos | Nº alojamientos accesibles                                     |
|-----------------------|--|
| De 5 a 50             | 1  |
| De 51 a 100           | 2  |
| De 101 a 150          | 4  |
| De 151 a 200          | 6  |
| Más de 200            | 8, y uno más cada 50 alojamientos o fracción adicionales a 250 |

**Plazas de aparcamiento accesibles**

|  |                               |
|--|-------------------------------|
| <input type="checkbox"/> uso Residencial Vivienda                                    | 1 plaza/viv. accesible        |
| <input type="checkbox"/> otro usos (sup. construida > 100 m <sup>2</sup> )           |                               |
| <input type="checkbox"/> residencial público   | 1 plaza/viv. accesible        |
| <input type="checkbox"/> comercial, pública concurrencia y aparcamientos uso público | 1/33 plazas                   |
| <input type="checkbox"/> resto de usos   | 1/50 plazas hasta 200 + 1/100 |

En todo caso, dichos aparcamientos dispondrán al menos de una *plaza de aparcamiento accesible* por cada *plaza reservada para usuarios de silla de ruedas*.

**Plazas reservadas con asientos fijos**

|  |              |
|--|--------------|
| <input type="checkbox"/> auditorios, cines, salones de actos, etc.   | 1/100 plazas |
| <input type="checkbox"/> espacios > 50 asientos fijos (la actividad que se desarrolla tiene una componente auditiva) | 1/50 plazas  |

Las zonas de espera con asientos fijos dispondrán de una *plaza reservada para usuarios de silla de ruedas* por cada 100 asientos o fracción.

**Piscinas**

- Las piscinas abiertas al público, las de establecimientos de *uso Residencial Público* con *alojamientos accesibles* y las de edificios con *viviendas accesibles* para usuarios de *silla de ruedas*, **dispondrán de alguna entrada al vaso mediante grúa para piscina o cualquier otro elemento adaptado para tal efecto**. Se exceptúan las piscinas infantiles.

**Servicios higiénicos accesibles**

|   |                          |
|---|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> aseo accesible | 1/10 inodoros instalados |
| <input type="checkbox"/> vestuario      |                          |
| cabina de vestuario accesible           | 1/10 unidades instaladas |
| aseo accesible                          |                          |
| ducha accesible                         |                          |

**Mobiliario fijo**

El mobiliario fijo de zonas de atención al público incluirá al menos un punto de atención accesible. Como alternativa a lo anterior, se podrá disponer un punto de llamada accesible para recibir asistencia.

**Mecanismos**

Excepto en el interior de las viviendas y en las zonas de ocupación nula, los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma serán mecanismos accesibles.



**Ascensor accesible**

La botonera incluye caracteres en Braille y en alto relieve, contrastados cromáticamente. En caso de grupo de ascensores, el ascensor accesible tendrá llamada individual/propia.

Dimensiones:

|                           | Edificios de uso Residencial Vivienda                |                                |
|---------------------------|--|--------------------------------|
|                           | Sin viviendas accesibles (SIA)                       | Con viviendas accesibles (SIA) |
|                           | Edificios con sup. útil en planta distinta al acceso |                                |
| 1 o 2 puertas enfrentadas | 1,00 x 1,25  | 1,10 x 1,40                    |
| 2 puertas en ángulo       | 1,40 x 1,40  | 1,40 x 1,40                    |

**Itinerario accesible**

|  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Espacio para giro <ul style="list-style-type: none"> <li>diámetro Ø 1,50 m libre de obstáculos</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Vestíbulo de entrada o portal</li> <li>Fondos de pasillos de más de 10 m</li> <li>Frente ascensores accesibles</li> </ul>                |
| <input type="checkbox"/> Pasillos y pasos <ul style="list-style-type: none"> <li>ancho libre de paso <math>\geq 1,20</math> m</li> </ul>                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Zonas comunes en Edif. uso Residencial Vivienda 1,10 m</li> </ul>  |
| <input type="checkbox"/> Puertas <ul style="list-style-type: none"> <li>ancho libre de paso <math>\geq 0,80</math> m</li> <li>ancho htal. libre de barrido Ø 1,20 m</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>En ancho libre reducida por el grosor de puerta <math>\geq 0,78</math> m</li> <li>Ha de cumplir en ambas caras de las puertas</li> </ul> |
| <input type="checkbox"/> Pendiente <ul style="list-style-type: none"> <li>en sentido de la marcha <math>\leq 4</math> %</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>cumple con las condiciones de rampa accesible</li> </ul>   |

**Plazas de aparcamiento accesibles**

Está situada próxima al acceso peatonal al aparcamiento y comunicada con él mediante un itinerario accesible. Dispone de un espacio anejo de aproximación y transferencia.

**Aseo accesible**

|   |
|---|
| <input type="checkbox"/> Comunicado con itinerario accesible  |
| <input type="checkbox"/> espacio para giro de diámetro Ø 1,50 m libre de obstáculos   |
| <input type="checkbox"/> Puertas que cumplen con las condiciones de itinerario accesible, abatibles al exterior o correderas. |

**Vivienda accesible**

|                    |   |
|--------------------|---|
| Pasillos y pasos   | Ancho libre de paso $\geq 1,10$ m   |
| Vestíbulos         | Espacio para giro de diámetro Ø 1,50 m libre de obstáculos  |
| Puertas            | Ancho libre de paso $\geq 0,80$ m, medido en el marco<br>Espacio horizontal libre del barrido de las hojas de diámetro Ø 1,20 m   |
| Estancia principal | Espacio para giro de diámetro Ø 1,50 m libre de obstáculos, considerando el mobiliario  |
| Dormitorios        | Espacio para giro de diámetro Ø 1,50 m libre de obstáculos, considerando el mobiliario<br>Espacio de aproximación y transferencia en un lado de la cama de ancho $\geq 0,90$ m<br>Espacio de paso a los pies de la cama de anchura $\geq 0,9$ m |
| Cocinas            | Espacio para giro de diámetro Ø 1,50 m libre de obstáculos, considerando el mobiliario<br>Altura de encimera $\leq 0,85$ m  |
| Baño               | Espacio para giro de diámetro Ø 1,50 m libre de obstáculos<br>Puertas de condiciones accesibles<br>Sanitarios de condiciones accesibles   |
| Terraza            | Espacio para giro de diámetro Ø 1,20 m libre de obstáculos  |



|  |   |  |                                |
|--|---|--|--------------------------------|
| SUA 9.2 Condiciones y características de la información y Señalización para la accesibilidad   | <b>Dotación</b>   |  |                                |
|  | Señalización de elementos accesibles con el fin de facilitar el acceso y la utilización independiente, no discriminatoria y segura. |  |                                |
|  | <b>Elementos accesibles</b>   | <b>En zonas de uso privado</b>   | <b>En zonas de uso público</b> |
|  | Entradas al edificio accesibles   | Cuando existan varias entradas al edificio   | En todo caso                   |
|  | <i>Itinerarios accesibles</i>   | Cuando existan varios recorridos alternativos  | En todo caso                   |
|  | <i>Ascensores accesibles,</i><br>Plazas reservadas  | En todo caso<br>En todo caso   | ---                            |
|  | Zonas dotadas con bucle magnético u otros sistemas adaptados para personas con discapacidad auditiva                                | En todo caso   |                                |
|  | <i>Plazas de aparcamiento accesibles</i>  | En todo caso, excepto en uso <i>Residencial Vivienda</i> las vinculadas a un residente | En todo caso                   |
|  | <i>Servicios higiénicos accesibles</i> (aseo accesible, ducha accesible, cabina de vestuario accesible)                             | ---  | En todo caso                   |
|  | Servicios higiénicos de <i>uso general</i>  | ---  | En todo caso                   |
| <i>Itinerario accesible</i> que comunique la vía pública con los <i>puntos de llamada accesibles</i> o, en su ausencia, con los <i>puntos de atención accesibles</i> | ---   | En todo caso   |                                |



# MEMORIA DE CÁLCULO DE ESTRUCTURA

## ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO

### 1.- NORMAS VIGENTES APLICADAS

Documento Básico del CTE denominado SE, exigencias básicas de seguridad estructural  
Instrucción de hormigón estructural EHE-08

Norma NCSE-02, de construcción sismorresistente

Y en particular los Documentos Básicos del CTE denominados:

SE-AE, acciones en la edificación

SE-C, cimentaciones

### 2.- CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES A UTILIZAR

Los materiales a utilizar así como las características definitorias de los mismos, niveles de control previstos, así como los coeficientes de seguridad, se indican en el siguiente cuadro:

#### 2.1.- HORMIGÓN ARMADO

|  | Elementos de Hormigón Armado |             |         |          |            |
|--|------------------------------|-------------|---------|----------|------------|
|  | Toda la obra                 | Cimentación | Pilares | Forjados | Exteriores |
| Resistencia Característica a los 28 días: $f_{ck}$ (Kp/cm <sup>2</sup> ) | 350                          |             |         |          |            |
| Tipo de cemento (RC-03)  | II-Z-35                      |             |         |          |            |
| Cantidad máxima/mínima de cemento (Kg/m <sup>3</sup> )                   | 400/350                      |             |         |          |            |
| Tamaño máximo del árido (mm)   | 20                           |             |         |          |            |
| Tipo de ambiente (agresividad)   | IV- Qb                       |             |         |          |            |
| Consistencia del hormigón  | Blanda                       |             |         |          |            |
| Asiento Cono de Abrams (cm)  | 6 a 9                        |             |         |          |            |
| Sistema de compactación  | Vibrado                      |             |         |          |            |
| Nivel de Control Previsto  | Normal                       |             |         |          |            |
| Coeficiente de Minoración  | 1,5                          |             |         |          |            |
| Resistencia de cálculo del hormigón: $f_{cd}$ (Kp/cm <sup>2</sup> )      | 233,33                       |             |         |          |            |
| Denominación EHE   | HA-35/IV/20/Qb               |             |         |          |            |

#### 2.2.- ACERO EN BARRAS

|   | Toda la obra | Cimentación | Comprimidos | Flectados | Otros |
|---|--------------|-------------|-------------|-----------|-------|
| Designación   | B-500-S      |             |             |           |       |
| Límite Elástico (Kp/cm <sup>2</sup> )                                     | 5000         |             |             |           |       |
| Nivel de Control Previsto   | Normal       |             |             |           |       |
| Coeficiente de Minoración   | 1.15         |             |             |           |       |
| Resistencia de cálculo del acero (barras): $f_{yd}$ (Kp/cm <sup>2</sup> ) | 4347,82      |             |             |           |       |

07.04.2014 Reg. CR 201401016

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CASTILLA-LA MANCHA  
VISADO según R.D. 1000/2010. Se adjunta informe.



## 2.3.- ACERO EN MALLAZOS

|                                       | Toda la obra | Cimentación | Comprimidos | Flectados | Otros |
|---------------------------------------|--------------|-------------|-------------|-----------|-------|
| Designación                           | B-500-T      |             |             |           |       |
| Límite Elástico (Kp/cm <sup>2</sup> ) | 5000         |             |             |           |       |

## 2.4.- EJECUCIÓN

|  | Toda la obra | Cimentación | Comprimidos | Flectados | Otros |
|--|--------------|-------------|-------------|-----------|-------|
| A. Nivel de Control previsto   | Normal       |             |             |           |       |
| B. Coeficiente de Mayoración de las acciones desfavorables Permanentes/Variables | 1.5/1.6      |             |             |           |       |

## 3.- TENSIÓN ADMISIBLE DEL TERRENO

A efectos del dimensionado de la losa de cimentación, a partir de los datos del Estudio Geotécnico realizado para la construcción de las edificaciones colindantes en la misma parcela, considerando que son terrenos de características similares, y en espera de **comprobar los resultados del preceptivo Estudio Geotécnico**, adoptamos el siguiente valor:

Tensión admisible del terreno considerada en el cálculo **0,60 Kp/cm<sup>2</sup>**

## 4.- ACCIONES CONSIDERADAS

### 4.1.- ACCIONES GRAVITATORIAS

Se han considerado las acciones que actúan sobre el vaso de la piscina, según el documento básico del CTE denominado SE-AE, y las acciones geotécnicas que transmiten o generan a través del terreno en que se apoya según instrucción EHE.

### 4.2.- ACCIONES TÉRMICAS Y REOLÓGICAS

De acuerdo a la DB-SE-AE, se han tenido en cuenta en el diseño de las juntas de dilatación, en función de las dimensiones totales de la edificación.

### 4.3.- ACCIONES SÍSMICAS

De acuerdo a la norma de construcción sismorresistente NCSE-02, por el uso y la situación del edificio, en el término municipal de Ciudad Real no se consideran las acciones sísmicas.

### 4.4.- COMBINACIONES DE ACCIONES CONSIDERADAS

**Hipótesis y combinaciones.** De acuerdo con las acciones determinadas en función de su origen, y teniendo en cuenta tanto si el efecto de las mismas es favorable o desfavorable, así como los coeficientes de ponderación se realizará el cálculo de las combinaciones posibles del modo siguiente:

**Situación una acción variable:**  $\gamma_{fg} \cdot G + \gamma_{fq} \cdot Q$

**Situación dos o más acciones variables:**  $\gamma_{fg} \cdot G + 0.9 (\gamma_{fq} \cdot Q) + 0.9 \gamma_{fq} \cdot W$

**Situaciones sísmicas:**  $G + 0.8 \cdot Q_{eq} + A_E$

## 5.- MÉTODO DE CÁLCULO

Para la determinación de esfuerzos en los distintos elementos estructurales se utilizan postulados básicos de la elasticidad y la resistencia de materiales, aplicándolos de forma diversa y a través de distintas metodologías, en función del elemento o elementos a analizar.

Por otro lado, para la comprobación de secciones de hormigón, se utilizan las bases del cálculo en rotura, considerando el trabajo en régimen anelástico del material, contemplando de este modo la fisuración por



tracción y la elasto-plasticidad en compresión. Para la comprobación de las secciones de acero, se utilizan generalmente las bases de cálculo elástico no lineal y el cálculo elasto-plástico.

La especificación de las metodologías utilizadas para el análisis de los diversos tipos estructurales se detalla a continuación.

**Losas continuas.** Su análisis se lleva a cabo mediante el cálculo matricial de estructuras, aplicado tanto a estructuras planas como espaciales.

Para la determinación de las matrices de rigidez de cada una de las barras de la estructura se parte de los teoremas de Mohr, relacionando todos los movimientos posibles de extremos con los esfuerzos acontecidos.

Las losas macizas o aligeradas se discretizan en una malla virtual de 25x25 cm, distinguiendo entre las zonas macizas y aligeradas con sus correspondientes áreas e inercias, según corresponda.

Los pilares se plantean como una barra, y los muros y las pantallas se analizan por el Método Matricial.

Todo ello, evaluado conjuntamente, permite la determinación precisa de los esfuerzos en todos y cada uno de los elementos de la estructura.

**Muros pantalla y muros de contención.** Para el análisis tanto de la estabilidad de muros de contención como de muros pantalla se utiliza la teoría de empujes activos y pasivos de Rankine.

Para ello se discretiza la pantalla y se solicita, por un lado, a los empujes que hubieren y, por otro, a la reacción que provoca su empotramiento sobre un terreno elástico.

En el caso del cálculo de muros de contención, el apoyo se resuelve directamente mediante una zapata, y en el caso del análisis de muros pantalla mediante su empotramiento en el terreno, considerando el criterio de Blum.

**Armado de secciones de hormigón armado.** El armado de secciones de hormigón se realiza en rotura, considerando el diagrama de tensiones que se detalla en el presente proyecto.

Mediante esta metodología se analizan casos de flexión simple recta y esviada, flexo-compresión recta y esviada, compresión compuesta recta y esviada, y tracción compuesta recta o esviada, a través de la determinación del plano de deformaciones y planteamiento de las ecuaciones de equilibrio interno.

## 6.- CÁLCULOS POR ORDENADOR. PROGRAMA UTILIZADO.

Para la obtención de las solicitaciones y dimensionado de los elementos estructurales, se ha dispuesto de un programa informático de ordenador, cuyas características se describen a continuación de la presente memoria.

El programa utilizado es el Cypecad (versión 2009.1.a) de Cype Ingenieros S.A.

## 7.- ASIENTOS ADMISIBLES Y LÍMITES DE DEFORMACIÓN

**Asientos admisibles de la cimentación.** De acuerdo al DB-SE-C, y en función del tipo de terreno, tipo características del edificio, se considera aceptable un asiento máximo admisible de 20 mm

**Límites de deformación de la estructura.** El cálculo de deformaciones es un cálculo de estados límites de utilización con las cargas de servicio, coeficiente de mayoración de acciones =1, y de minoración de resistencias = 1.

Para el cálculo de las flechas en los elementos flectados se tienen en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como las diferidas, calculándose las inercias equivalentes de acuerdo a lo indicado en la norma.



Para el cálculo de las flechas se ha tenido en cuenta tanto el proceso constructivo, como las condiciones ambientales, edad de puesta en carga, de acuerdo a unas condiciones habituales de la práctica constructiva en la edificación convencional. Por tanto, a partir de estos supuestos se estiman los coeficientes de fluencia pertinentes para la determinación de la flecha activa.

En los elementos de hormigón armado y acero se establecen los siguientes límites:

| <b>Flechas activas máximas relativas y absolutas para elementos de Hormigón Armado y Acero</b> |   |  |
|--|---|--|
| Estructura no solidaria con otros elementos  | Estructura solidaria con otros elementos                            |  |
|  | Elementos flexibles   | Elementos rígidos  |
| VIGAS Y LOSAS<br>Relativa: $\delta /L < 1/250$<br>Absoluta: $L/500 + 1 \text{ cm}$             | Relativa: $\delta /L < 1/400$                                       | Relativa: $\delta /L < 1/400$<br>Absoluta: 1 cm                      |
| FORJADOS<br>Relativa: $\delta /L < 1/250$<br>Absoluta: $L/500 + 1 \text{ cm}$                  | Relativa: $\delta /L < 1/400$<br>Absoluta: $L/800 + 0.6 \text{ cm}$ | Relativa: $\delta /L < 1/400$<br>Absoluta: $L/1000 + 0.5 \text{ cm}$ |
| <b>Flechas totales máximas relativas para elementos de Hormigón Armado y Acero</b>             |   |  |
| Estructura no solidaria con otros elementos  | Estructura solidaria con otros elementos                            |  |
|  | Elementos flexibles   | Elementos rígidos  |
| VIGAS, LOSAS Y FORJADOS<br>Relativa: $\delta /L < 1/250$                                       | Relativa: $\delta /L < 1/250$                                       | Relativa: $\delta /L < 1/250$  |

## **8.- ENSAYOS A REALIZAR**

**Hormigón Armado.** De acuerdo a los niveles de control previstos, se realizarán los ensayos pertinentes de los materiales, acero y hormigón según se indica en la norma Cap. XV, art. 82 y siguientes de la EHE.

**Aceros estructurales.** Se harán los ensayos pertinentes de acuerdo a las recomendaciones indicadas en el DB-SE-A.

Reg. CR 201401016

07.04.2014

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CASTILLA-LA MANCHA  
VISADO según R.D. 1000/2010. Se adjunta informe.



# ANEXO AL PROYECTO

## ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN

### 1.- ANTECEDENTES

El presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción (EGRC) se redacta en base al Proyecto de Ejecución redactado por los arquitectos Don Federico Pérez Parada y Don Alberto Pérez Parada, de acuerdo con el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, y del Decreto 189/2005 del Plan de Castilla-La Mancha de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

El presente Estudio realiza una estimación de los residuos que se prevé que se producirán en los trabajos directamente relacionados con la obra y habrá de servir de base para la redacción del correspondiente Plan de Gestión de Residuos por parte del Constructor. En dicho Plan se desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento en función de los proveedores concretos y su propio sistema de ejecución de la obra.

### 2.- ESTIMACIÓN DE RESIDUOS A GENERAR

La estimación de residuos a generar figura en la tabla existente al final del presente Estudio. Tales residuos se corresponden con los derivados del proceso específico de la obra prevista sin tener en cuenta otros residuos derivados de los sistemas de envío, embalajes de materiales, etc., que dependerán de las condiciones de suministro y se contemplarán en el correspondiente Plan de Residuos de la Obra. Dicha estimación se ha codificado de acuerdo a lo establecido en la Orden MAM/304/2002.

En esta estimación de recursos se prevé la generación de residuos peligrosos como consecuencia del empleo de materiales de construcción que contienen amianto y en concreto, chapas de fibrocemento. Así mismo es previsible la generación de otros residuos peligrosos derivados del uso de sustancias peligrosas como disolventes, pinturas, etc..., y de sus envases contaminados si bien su estimación habrá de hacerse en el Plan de Gestión de Residuos cuando se conozcan las condiciones de suministro y aplicación de tales materiales.

### 3.- MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE GENERACIÓN DE RESIDUOS

Para prevenir la generación de residuos se prevé la instalación de una caseta de almacenaje de productos sobrantes reutilizables, de modo que en ningún caso puedan enviarse a vertederos, sino que se proceda a su aprovechamiento posterior por parte del Constructor. Dicha caseta está ubicada en el plano que compone el presente Estudio de Residuos.

En cuanto a los terrenos de excavación, al no hallarse contaminados, se utilizarán en actividades de acondicionamiento o rellenos tales como graveras antiguas, etc. de modo que no tengan la consideración de residuo.

### 4.- MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS

Mediante la separación de residuos se facilita su reutilización, valorización y eliminación posterior.

Para la separación de los residuos peligrosos que se generen se dispondrá de un contenedor adecuado, cuya ubicación se señala en el correspondiente plano denominado "Instalaciones para el almacenamiento, manejo, separación y gestión de los residuos de construcción" que se incluirá en el Proyecto de Ejecución. La recogida y tratamiento será objeto del Plan de Gestión de Residuos.

En relación con los restantes residuos previstos, en la siguiente tabla se estudian las cantidades en relación a las establecidas en la normativa para requerir tratamiento separado de los mismos:



| FRACCIÓN RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN | NORMA  | PROYECTO     |
|-----------------------------------|--------|--------------|
| Hormigón                          | 160 t. | 142 t.       |
| Ladrillo, tejas, cerámicos        | 80 t.  | 32 t.        |
| Metal                             | 4 t.   | <b>13 t.</b> |
| Madera                            | 2 t.   | <b>6 t.</b>  |
| Vidrio                            | 2 t.   | 0 t.         |
| Plásticos                         | 1 t.   | <b>3 t.</b>  |
| Papel y cartón                    | 1 t.   | <b>1 t.</b>  |

Por tanto, necesitaremos tratamiento separado de los siguientes residuos: Metal; Madera; Plásticos; Papel y cartón.

Para separar los mencionados residuos se dispondrán de contenedores específicos cuya recogida se preverá en el Plan de Gestión de Residuos. Para situar dichos contenedores se ha reservado una zona con acceso desde la vía pública en el recinto de la obra que se señalará convenientemente.

Para toda la recogida de residuos se contará con la participación de un Gestor de Residuos autorizado de acuerdo con lo que se establezca en el Plan de Gestión de Residuos.

No obstante lo anterior, en el Plan de Gestión de Residuos habrá de preverse la posibilidad de que sean necesarios más contenedores en función de las condiciones de suministro, embalajes y ejecución de los trabajos.

## 5.- REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN

No se prevé la posibilidad de realizar en obra ninguna de las operaciones de reutilización, valorización, ni eliminación debido a la escasa cantidad de residuos generados. Por lo tanto, el Plan de Gestión de Residuos preverá la contratación de Gestores de Residuos autorizado para su correspondiente retirada y tratamiento posterior.

El número de Gestores de Residuos específicos necesario será al menos el correspondiente a las categorías mencionadas en el apartado de Separación de Residuos que son:

- Metal
- Madera
- Plásticos
- Papel y cartón

Los restantes residuos se entregarán a un Gestor de Residuos de la Construcción no realizándose pues ninguna actividad de eliminación ni transporte a vertedero directa desde la obra.

En general los residuos que se generarán de forma esporádica y espaciada en el tiempo salvo los procedentes de las excavaciones que se generan de forma más puntual. No obstante, la periodicidad de las entregas se fijará en el Plan de Gestión de Residuos en función del ritmo de trabajos previsto.

## 6.-VALORACIÓN

La presente valoración no contempla las partidas de transporte de terrenos ya incluida en el presupuesto del proyecto dentro del capítulo de movimiento de tierras, así como lo correspondiente a la recogida y limpieza de obra que se incluye en las partidas correspondientes del mismo proyecto como parte integrante de las mismas. La valoración específica de la gestión de residuos de construcción, que forma parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente, es la siguiente:

| CONCEPTO               | Cantidad           | Precio             | SUMA              |
|------------------------|--------------------|--------------------|-------------------|
| Transporte             | 209 m <sup>3</sup> | 7 €/m <sup>3</sup> | 1.463,00 €        |
| Separación de residuos | 209 m <sup>3</sup> | 2 €/m <sup>3</sup> | 418,00 €          |
| Gestor de residuos     | 209 m <sup>3</sup> | 2 €/m <sup>3</sup> | 418,00 €          |
| <b>TOTAL ESTIMADO</b>  |                    |                    | <b>2.299,00 €</b> |



## 7.- TABLA DE RESIDUOS ESTIMADOS

A continuación se incluye una tabla de residuos estimados utilizando una hoja de cálculo confeccionada por el CAT del Colegio de Arquitectos de Castilla-La Mancha. Dicha hoja de cálculo multiplica la superficie por un coeficiente 0,2 para obtener el volumen de residuos total. Este coeficiente puede oscilar entre 0,1 y 1 dependiendo de las obras y, sobre todo, dependiendo de que se consideren o no como residuos las tierras extraídas.

|   |                      |                               |              |
|---|----------------------|-------------------------------|--------------|
| <b>SUPERFICIE (DE ACTUACIÓN)</b>          |                      | <b>1.249,46 m<sup>2</sup></b> |              |
| Volumen total estimado de residuos        |                      | 209 m <sup>3</sup>            |              |
| <b>Presupuesto de gestión de residuos</b> |                      | <b>2.284,86 €</b>             |              |
| <b>COMPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS</b>        |                      |                               |              |
| 17.01                                     | Hormigones           | 113 m <sup>3</sup>            | 142 t        |
| 17.01                                     | Ladrillo y cerámicos | 25 m <sup>3</sup>             | 32 t         |
| 17.02                                     | Vidrio               | 0 m <sup>3</sup>              | 0 t          |
| 17.02                                     | Plásticos            | 8 m <sup>3</sup>              | 3 t          |
| 17.02                                     | Maderas              | 19 m <sup>3</sup>             | 6 t          |
| 17.04                                     | Metales              | 11 m <sup>3</sup>             | 13 t         |
| 17.09                                     | Piedra               | 11 m <sup>3</sup>             | 13 t         |
| 17.09                                     | Arenas y gravas      | 19 m <sup>3</sup>             | 24 t         |
| 17.09                                     | Papeles y cartonaje  | 3 m <sup>3</sup>              | 1 t          |
| <b>TOTAL</b>                              |                      | <b>209 m<sup>3</sup></b>      | <b>234 t</b> |

Las cantidades de residuos se han estimado de los porcentajes de mermas, roturas, despuntes, etc. de las diversas partidas del presupuesto que figuran en los descompuestos de las bases de precios habituales. Dichas cantidades se obtienen en peso o volumen según la partida presupuestaria y los totales se arrojan en ambas magnitudes tal como exige la normativa. Las densidades están extraídas de las NTE en su mayoría, aunque evidentemente, al mezclar varios materiales en los totales se trata de una aproximación.

## 8.- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Se establecen las siguientes prescripciones específicas en lo relativo a la gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra:

- Se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.
- Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.
- El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.
- La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.



- El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

- Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos. En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en el artículo 33 de la Ley 10/1998, de 21 de abril.

## **9.- PLANO DE INSTALACIONES PARA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN**

En el presente Proyecto se incluye un plano denominado: "Instalaciones para el almacenamiento, manejo, separación y gestión de los residuos de construcción", redactado según el artículo 4.1.a) del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Dicho plano podrá ser objeto de adaptación de las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previa aprobación de la Dirección Facultativa de la obra.

## **10.- PLAN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN**

La persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje como llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra, en particular las recogidas en los artículos 4.1 y 5.1 del Real Decreto 105/2008.

El plan, una vez aprobado por la Dirección Facultativa de la obra y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.



# ANEJO A LA MEMORIA

## PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

### 1.- DEFINICIÓN Y CONTENIDO DEL PLAN DE CONTROL SEGÚN EL CTE

#### CTE-PARTE I-PLAN DE CONTROL

Según figura en el Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobado mediante el REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, los Proyectos de Ejecución deben incluir, como parte del contenido documental de los mismos, un Plan de Control que ha de cumplir lo recogido en la Parte I en los artículos 6 y 7, además de lo expresado en el Anejo II.

#### CONDICIONES DEL PROYECTO. Art. 6º

|                          |   |
|--------------------------|---|
| <b>6.1 Generalidades</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El <b>proyecto</b> describirá el edificio y definirá las obras de ejecución del mismo con el detalle suficiente para que puedan valorarse e interpretarse inequívocamente durante su ejecución.</li> <li>2. En particular, y con relación al CTE, el proyecto definirá las obras proyectadas con el detalle adecuado a sus características, de modo que pueda comprobarse que las soluciones propuestas cumplen las exigencias básicas de este CTE y demás normativa aplicable. Esta definición incluirá, al menos, la siguiente información:             <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Las características técnicas mínimas 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 que deba realizarse.</li> <li>b) Las características técnicas de cada unidad de obra, con indicación de las condiciones para su ejecución y las verificaciones y controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto. Se precisarán las medidas a adoptar durante la ejecución de las obras y en el uso y mantenimiento del edificio, para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.</li> <li>c) Las verificaciones y las pruebas de servicio que, en su caso, deban realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio;</li> <li>d) Las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio terminado, de conformidad con lo previsto en el CTE y demás normativa que sea de aplicación.</li> </ol> </li> <li>3. A efectos de su tramitación administrativa, todo proyecto de edificación podrá desarrollarse en dos etapas: la fase de proyecto básico y la fase de proyecto de ejecución. Cada una de estas fases del proyecto debe cumplir las siguientes condiciones:             <ol style="list-style-type: none"> <li>a) El <b>proyecto básico</b> definirá las características generales de la obra y sus prestaciones mediante la adopción y justificación de soluciones concretas. Su contenido será suficiente para solicitar la licencia municipal de obras, las concesiones u otras autorizaciones administrativas, pero insuficiente para iniciar la construcción del edificio. Aunque su contenido no permita verificar todas las condiciones que exige el CTE, definirá las prestaciones que el edificio proyectado ha de proporcionar para cumplir las exigencias básicas y, en ningún caso, impedirá su cumplimiento;</li> <li>b) El <b>proyecto de ejecución</b> desarrollará el proyecto básico y definirá la obra en su totalidad sin que en él puedan rebajarse las prestaciones declaradas en el básico, ni alterarse los usos y condiciones bajo las que, en su caso, se otorgaron la licencia municipal de obras, las concesiones u otras autorizaciones administrativas, salvo en aspectos legalizables. El proyecto de ejecución incluirá los proyectos parciales u otros documentos técnicos que, en su caso, deban desarrollarlo o completarlo, los cuales se integrarán en el proyecto como documentos diferenciados bajo la coordinación del proyectista.</li> </ol> </li> <li>4. En el anejo I se relacionan los contenidos del proyecto de edificación, sin perjuicio de lo que, en su caso, establezcan las Administraciones competentes.</li> </ol> |
|--------------------------|---|

07.04.2014 Reg. CR 201401016

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CASTILLA-LA MANCHA  
VISADO según R.D. 1000/2010. Se adjunta informe.



|  |   |
|--|---|
| <p><b>6.2 Control del proyecto</b></p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El control del proyecto tiene por objeto verificar el cumplimiento del CTE y demás normativa aplicable y comprobar su grado de definición, la calidad del mismo y todos los aspectos que puedan tener incidencia en la calidad final del edificio proyectado. Este control puede referirse a todas o algunas de las exigencias básicas relativas a uno o varios de los requisitos básicos mencionados en el artículo 1.</li> <li>2. Los DB establecen, en su caso, los aspectos técnicos y formales del proyecto que deban ser objeto de control para la aplicación de los procedimientos necesarios para el cumplimiento de las exigencias básicas.</li> </ol> |
|--|---|

**CONDICIONES EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS. Art. 7º**

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| <p><b>7.1 Generalidades</b></p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Las obras de construcción del edificio se llevarán a cabo con sujeción al proyecto y sus modificaciones autorizadas por el director de obra previa conformidad del promotor, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva, y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.</li> <li>2. Durante la construcción de la obra se elaborará la documentación reglamentariamente exigible. En ella se incluirá, sin perjuicio de lo que establezcan otras Administraciones Públicas competentes, la documentación del control de calidad realizado a lo largo de la obra. En el anejo II se detalla, con carácter indicativo, el contenido de la documentación del seguimiento de la obra.</li> <li>3. Cuando en el desarrollo de las obras intervengan diversos técnicos para dirigir las obras de proyectos parciales, lo harán bajo la coordinación del director de obra.</li> <li>4. Durante la construcción de las obras el director de obra y el director de la ejecución de la obra realizarán, según sus respectivas competencias, los controles siguientes:             <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a las obras de acuerdo con el artículo 7.2.</li> <li>b) Control de ejecución de la obra de acuerdo con el artículo 7.3; y</li> <li>c) Control de la obra terminada de acuerdo con el artículo 7.4.</li> </ol> </li> </ol> |
|---------------------------------|---|

|   |  |
|---|--|
| <p><b>7.2 Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas</b></p> | <p>El <b>control de recepción</b> tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) El <b>control de la documentación de los suministros</b>, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1.</li> <li>b) El <b>control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad</b>, según el artículo 7.2.2;</li> <li>c) El <b>control mediante ensayos</b>, conforme al artículo 7.2.3.</li> </ol> |
|---|--|

|  |  |
|--|--|
| <p><b>7.2.1 Control de la documentación de los suministros</b></p> | <p>Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de 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:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.</li> <li>b) El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física;</li> <li>c) Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al mercado 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.</li> </ol> |
|--|--|

|  |  |
|--|--|
| <p><b>7.2.2 Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica</b></p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:             <ol style="list-style-type: none"> <li>a) 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;</li> <li>b) 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, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.</li> </ol> </li> <li>2. 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.</li> </ol> |
|--|--|



|   |  |
|---|--|
| <p><b>7.2.3 Control de recepción mediante ensayos</b></p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 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.</li> <li>2. 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.</li> </ol>   |
| <p><b>7.3 Control de ejecución de la obra</b></p>         | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 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.</li> <li>2. Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.</li> <li>3. 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.</li> </ol> |
| <p><b>7.4 Control de la obra terminada</b></p>            | <p>En la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable.</p>  |

**ANEJO II**

|   |  |
|---|--|
| <p><b>Documentación del seguimiento de la obra</b></p>                  | <p>En este anejo se detalla, con carácter indicativo y sin perjuicio de lo que establezcan otras Administraciones Públicas competentes, el contenido de la documentación del seguimiento de la ejecución de la obra, tanto la exigida reglamentariamente, como la documentación del control realizado a lo largo de la obra.</p>   |
| <p><b>II.1 Documentación obligatoria del seguimiento de la obra</b></p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Las obras de edificación dispondrán de una documentación de seguimiento que se compondrá, al menos, de:             <ol style="list-style-type: none"> <li>a) El Libro de Órdenes y Asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971, de 11 de marzo.</li> <li>b) El Libro de Incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.</li> <li>c) El proyecto, sus anejos y modificaciones debidamente autorizados por el director de obra.</li> <li>d) La licencia de obras, la apertura del centro de trabajo y, en su caso, otras autorizaciones administrativas; y</li> <li>e) El certificado final de la obra de acuerdo con el Decreto 462/1971, de 11 de marzo, del Ministerio de la Vivienda.</li> </ol> </li> <li>2. En el Libro de Órdenes y Asistencias el director de obra y el director de la ejecución de la obra consignarán las instrucciones propias de sus respectivas funciones y obligaciones.</li> <li>3. El Libro de Incidencias se desarrollará conforme a la legislación específica de seguridad y salud. Tendrán acceso al mismo los agentes que dicha legislación determina.</li> <li>4. Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento será depositada por el director de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que aseguren su conservación y se comprometan a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.</li> </ol> |

Reg. CR 201401016

07.04.2014

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CASTILLA-LA MANCHA  
VISADO según R.D. 1000/2010. Se adjunta informe.



|  |   |
|--|---|
| <b>II.2 Documentación del control de la obra</b> | <ol style="list-style-type: none"><li>1. El control de calidad de las obras realizado incluirá el control de recepción de productos, los controles de la ejecución y de la obra terminada. Para ello:<ol style="list-style-type: none"><li>a) 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.</li><li>b) 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</li><li>c) 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.</li></ol></li></ol>  |
|  | <ol style="list-style-type: none"><li>2. 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 Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo</li></ol>   |
| <b>II.3 Certificado final de obra</b>            | <ol style="list-style-type: none"><li>1. En el certificado final de obra, el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de la buena construcción.</li><li>2. El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.</li><li>3. Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:<ol style="list-style-type: none"><li>a) Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra, haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia; y</li><li>b) Relación de los controles realizados durante la ejecución de la obra y sus resultados.</li></ol></li></ol> |



## 2.- RELACIÓN DE PRUEBAS DE LAS QUE SE DEBE DEJAR CONSTANCIA

### 1.- CIMENTACIÓN

#### 1.1.- CIMENTACIONES DIRECTAS Y PROFUNDAS

- Estudio Geotécnico.
- Análisis de las aguas cuando haya indicios de que éstas sean ácidas, salinas o de agresividad potencial.
- Control geométrico de replanteos y de niveles de cimentación. Fijación de tolerancias según DB SE C Seguridad Estructural Cimientos.
- Control de hormigón armado según EHE Instrucción de Hormigón Estructural y DB SE C Seguridad Estructural Cimientos.
- Control de fabricación y transporte del hormigón armado.

#### 1.2.- ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

##### **Excavación**

- Control de movimientos en la excavación.
- Control del material de relleno y del grado de compacidad.

##### **Gestión de agua:**

- Control del nivel freático
- Análisis de inestabilidades de las estructuras enterradas en el terreno por roturas hidráulicas.

##### **Mejora o refuerzo del terreno:**

- Control de las propiedades del terreno tras la mejora

##### **Anclajes al terreno:**

- Según norma UNE EN 1537:2001

### 2.- ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO

#### 2.1.- CONTROL DE MATERIALES

**Control de los componentes del hormigón según EHE, la Instrucción para la Recepción de Cementos, los Sellos de Control o Marcas de Calidad y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares:**

- Cemento
- Agua de amasado
- Áridos
- Otros componentes (antes del inicio de la obra)

**Control de calidad del hormigón según EHE y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares:**

- Resistencia
- Consistencia
- Durabilidad

**Ensayos de control del hormigón:**

- Modalidad 1: Control a nivel reducido
- Modalidad 2: Control al 100 %
- Modalidad 3: Control estadístico del hormigón
- Ensayos de información complementaria (en los casos contemplados por la EHE en los artículos 72º y 75º y en 88.5, o cuando así se indique en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares).



### **Control de calidad del acero:**

- Control a nivel reducido:
- Sólo para armaduras pasivas.
- Control a nivel normal:
- Se debe realizar tanto a armaduras activas como pasivas.
- El único válido para hormigón pretensado.
- Tanto para los productos certificados como para los que no lo sean, los resultados de control del acero deben ser conocidos antes del hormigonado.
- Comprobación de soldabilidad:
- En el caso de existir empalmes por soldadura

### **Otros controles:**

- Control de dispositivos de anclaje y empalem de armaduras postesas.
- Control de las vainas y accesorios para armaduras de pretensado.
- Control de los equipos de tesado.
- Control de los productos de inyección.

## **2.2.- CONTROL DE LA EJECUCIÓN**

### **Niveles de control de ejecución:**

- Control de ejecución a **nivel reducido**:
- Una inspección por cada lote en que se ha dividido la obra.
- Control de recepción a **nivel normal**:
- Existencia de control externo.
- Dos inspecciones por cada lote en que se ha dividido la obra.
- Control de ejecución a **nivel intenso**:
- Sistema de calidad propio del constructor.
- Existencia de control externo.
- Tres inspecciones por lote en que se ha dividido la obra.

### **Fijación de tolerancias de ejecución**

#### **Otros controles:**

- Control del tesado de las armaduras activas.
- Control de ejecución de la inyección.
- Ensayos de información complementaria de la estructura (pruebas de carga y otros ensayos no destructivos)
- Todos los elementos se ajustarán a lo descrito en el DB HS Salubridad, en la sección HS 1 Protección frente a la Humedad.
- Se realizarán pruebas de estanqueidad en la cubierta.

## **3.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS**

### **Control de calidad de la documentación del proyecto:**

- El proyecto define y justifica la solución eléctrica aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y de las Instrucciones Técnicas Complementarias.

### **Suministro y recepción de productos:**

- Se comprobará la existencia de marcado CE.

### **Control de ejecución en obra:**

- Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
- Verificar características de caja transformador: tabiquería, cimentación-apoyos, tierras, etc.
- Trazado y montajes de líneas repartidoras: sección del cable y montaje de bandejas y soportes.
- Situación de puntos y mecanismos.



- Trazado de rozas y cajas en instalación empotrada.
- Sujeción de cables y señalización de circuitos.
- Características y situación de equipos de alumbrado y de mecanismos (marca, modelo y potencia).
- Montaje de mecanismos (verificación de fijación y nivelación)
- Verificar la situación de los cuadros y del montaje de la red de voz y datos.
- Control de troncales y de mecanismos de la red de voz y datos.

Cuadros generales:

- Aspecto exterior e interior.
- Dimensiones.
- Características técnicas de los componentes del cuadro (interruptores, automáticos, diferenciales, relés, etc.)
- Fijación de elementos y conexionado.
- Identificación y señalización o etiquetado de circuitos y sus protecciones.
- Conexionado de circuitos exteriores a cuadros.
- Pruebas de funcionamiento:
  - Comprobación de la resistencia de la red de tierra.
  - Disparo de automáticos.
  - Encendido de alumbrado.
  - Circuito de fuerza.
  - Comprobación del resto de circuitos de la instalación terminada.

#### **4.- INSTALACIONES DE FONTANERÍA**

##### **Control de calidad de la documentación del proyecto:**

- El proyecto define y justifica la solución de fontanería aportada.

##### **Suministro y recepción de productos:**

- Se comprobará la existencia de marcado CE.

##### **Control de ejecución en obra:**

- Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
- Punto de conexión con la red general y acometida
- Instalación general interior: características de tuberías y de valvulería.
- Protección y aislamiento de tuberías tanto empotradas como vistas.
- Pruebas de las instalaciones:
  - Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad parcial. La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.
  - Prueba de estanqueidad y de resistencia mecánica global. La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.
  - Pruebas particulares en las instalaciones de Agua Caliente Sanitaria:
    - a. Medición de caudal y temperatura en los puntos de agua
    - b. Obtención del caudal exigido a la temperatura fijada una vez abiertos los grifos estimados en funcionamiento simultáneo.
    - c. Tiempo de salida del agua a la temperatura de funcionamiento.
    - d. Medición de temperaturas en la red.
    - e. Con el acumulador a régimen, comprobación de las temperaturas del mismo en su salida y en los grifos.
- Identificación de aparatos sanitarios y grifería.
- Colocación de aparatos sanitarios (se comprobará la nivelación, la sujeción y la conexión).
- Funcionamiento de aparatos sanitarios y griferías (se comprobará la grifería, las cisternas y el funcionamiento de los desagües).
- Prueba final de toda la instalación durante 24 horas.
- Comprobar funcionamiento del bus de comunicación con el puesto central.



### 3.- CONDICIONES Y MEDIDAS PARA OBTENER LAS CALIDADES DE LOS MATERIALES Y DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS.

Se redacta el presente documento de condiciones y medidas para obtener las calidades de los materiales y de los procesos constructivos en cumplimiento de:

- Plan de Control según lo recogido en el Artículo 6º Condiciones del Proyecto, Artículo 7º Condiciones en la Ejecución de las Obras y Anejo II Documentación del Seguimiento de la Obra de la Parte I del CTE, según REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Artículo 5.5 de la Ley 2/1999, de 17 de marzo, de Medidas para la Calidad de la Edificación de la Comunidad de Madrid (BOCM nº 74, de 29/03/1999), con objeto de “definir las calidades de los materiales y procesos constructivos y las medidas, que para conseguirlas, deba tomar la dirección facultativa en el curso de la obra y al término de la misma”.

Con tal fin, la actuación de la dirección facultativa se ajustará a lo dispuesto en la siguiente relación de disposiciones y artículos.

#### **MARCADO CE Y SELLO DE CALIDAD DE LOS PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN**

##### **PROCEDIMIENTO PARA LA VERIFICACIÓN DEL SISTEMA DEL “MARCADO CE”**

La LOE atribuye la responsabilidad sobre la verificación de la recepción en obra de los productos de construcción al Director de la Ejecución de la Obra que debe, mediante el correspondiente proceso de control de recepción, resolver sobre la aceptación o rechazo del producto. Este proceso afecta, también, a los fabricantes de productos y los constructores (y por tanto a los Jefes de Obra).

Con motivo de la puesta en marcha del Real Decreto 1630/1992 (por el que se transponía a nuestro ordenamiento legal la Directiva de Productos de Construcción 89/106/CEE) el habitual proceso de control de recepción de los materiales de construcción está siendo afectado, ya que en este Decreto se establecen unas nuevas reglas para las condiciones que deben cumplir los productos de construcción a través del sistema del marcado CE.

El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

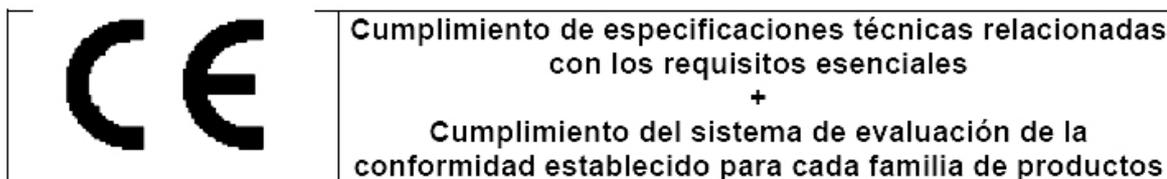
- a. Resistencia mecánica y estabilidad.
- b. Seguridad en caso de incendio.
- c. Higiene, salud y medio ambiente.
- d. Seguridad de utilización.
- e. Protección contra el ruido.
- f. Ahorro de energía y aislamiento térmico

El mercado CE de un producto de construcción indica:

- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidas en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación de la conformidad establecido por la correspondiente Decisión de la Comisión Europea (Estos sistemas de evaluación se clasifican en los grados 1+, 1, 2+, 2, 3 y 4, y en cada uno de ellos se especifican los controles que se deben realizar al producto por el fabricante y/o por un organismo notificado).

El fabricante (o su representante autorizado) será el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.





Resulta, por tanto, obligación del Director de la Ejecución de la Obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del mercado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el Real Decreto 1630/1992.

La verificación del sistema del mercado CE en un producto de construcción se puede resumir en los siguientes pasos:

- Comprobar si el producto debe ostentar el “mercado CE” en función de que se haya publicado en el BOE la norma trasposición de la norma armonizada (UNE-EN) o Guía DITE para él, que la fecha de aplicabilidad haya entrado en vigor y que el período de coexistencia con la correspondiente norma nacional haya expirado.
- La existencia del mercado CE propiamente dicho.
- La existencia de la documentación adicional que proceda.

### **1.- COMPROBACIÓN DE LA OBLIGATORIEDAD DEL MERCADO CE**

Esta comprobación se puede realizar en la página web del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, entrando en “Legislación sobre Seguridad Industrial”, a continuación en “Directivas ” y, por último, en “Productos de construcción” (<http://www.ffii.nova.es/puntoinformcyt/Directivas.asp?Directiva=89/106/CEE>)

En la tabla a la que se hace referencia al final de la presente nota (y que se irá actualizando periódicamente en función de las disposiciones que se vayan publicando en el BOE) se resumen las diferentes familias de productos de construcción, agrupadas por capítulos, afectadas por el sistema del mercado CE incluyendo:

- La referencia y título de las normas UNE-EN y Guías DITE.
- La fecha de aplicabilidad voluntaria del mercado CE e inicio del período de coexistencia con la norma nacional correspondiente (FAV).
- La fecha del fin de periodo de coexistencia a partir del cual se debe retirar la norma nacional correspondiente y exigir el mercado CE al producto (FEM). Durante el período de coexistencia los fabricantes pueden aplicar a su discreción la reglamentación nacional existente o la de la nueva redacción surgida.
- El sistema de evaluación de la conformidad establecido, pudiendo aparecer varios sistemas para un mismo producto en función del uso a que se destine, debiendo consultar en ese caso la norma EN o Guía DITE correspondiente (SEC).
- La fecha de publicación en el Boletín Oficial del Estado (BOE).

### **2.- EL MERCADO CE**

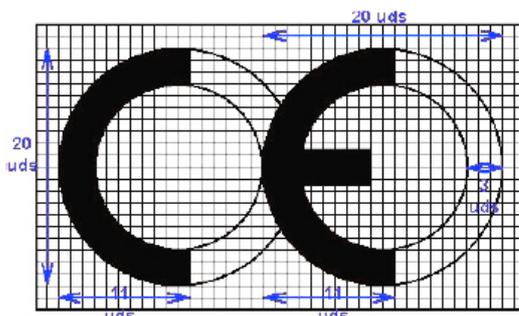
El mercado CE se materializa mediante el símbolo “CE” acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el mercado CE figure, por orden de preferencia:

1. En el producto propiamente dicho.
2. En una etiqueta adherida al mismo.
3. En su envase o embalaje.
4. En la documentación comercial que le acompaña.

Las letras del símbolo CE se realizan de acuerdo con las especificaciones del dibujo adjunto (debe tener una dimensión vertical apreciablemente igual que no será inferior a 5 milímetros).





El citado artículo establece que, además del símbolo “CE”, deben estar situadas, en una de las cuatro posibles localizaciones, una serie de inscripciones complementarias (cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos) entre las que se incluyen:

- El número de identificación del organismo notificado (cuando proceda).
- El nombre comercial o la marca distintiva del fabricante.
- La dirección del fabricante.
- El nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica.
- Las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto.
- El número del certificado CE de conformidad (cuando proceda)
- El número de la norma armonizada (y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas).
- La designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada.
- Información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas (que en el caso de productos no tradicionales deberá buscarse en el DITE correspondiente, para lo que se debe incluir el número de DITE del producto en las inscripciones complementarias)

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por que tener un formato, tipo de letra, color o composición especial debiendo cumplir, únicamente, las características reseñadas anteriormente para el símbolo.

Ejemplo de MARCADO CE

|  |  |
|--|--|
| <p><b>CE</b></p> <p><b>0123</b></p> <p>Aislamientos XXXXXX</p> <p>XXXXXXXXXX – NNNNN XXXXX</p> <p><b>02</b></p> <p><b>0123 – CPD – 001</b></p> <p><b>EN 13162</b></p> <p><b>Lana mineral para uso como aislante térmico en edificación</b></p> <p>Espesor : 80 mm</p> <p>Reacción al fuego : Clase B</p> <p>Conductividad térmica : 0,04 W/m²K</p> <p>Resistencia a tracción : NPD</p> | <p>→ Símbolo</p> <p>→ Nº del organismo notificado</p> <p>→ Nombre del fabricante</p> <p>→ Dirección del fabricante</p> <p>→ Dos últimas cifras del año</p> <p>→ Nº del certificado de conformidad</p> <p>→ Norma armonizada</p> <p>→ Designación y uso previsto</p> <p>→ Información adicional relativa a las características técnicas</p> |
|--|--|

Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente las letras NPD (*no performance determined*) que significan prestación sin definir o uso final no definido.

La opción NPD es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.

En el caso de productos vía DITE es importante comprobar, no sólo la existencia del DITE para el producto, sino su período de validez y recordar que el marcado CE acredita la presencia del DITE y la evaluación de conformidad asociada.



### **3.- LA DOCUMENTACIÓN ADICIONAL**

Además del marcado CE propiamente dicho, en el acto de la recepción el producto debe poseer una documentación adicional presentada, al menos, en la lengua oficial del Estado. Cuando al producto le sean aplicables otras directivas, la información que acompaña al marcado CE debe registrar claramente las directivas que le han sido aplicadas.

Esta documentación depende del sistema de evaluación de la conformidad asignado al producto y puede consistir en uno o varios de los siguientes tipos de escritos:

- Declaración CE de conformidad: Documento expedido por el fabricante, necesario para todos los productos sea cual sea el sistema de evaluación asignado.
- Informe de ensayo inicial de tipo: Documento expedido por un Laboratorio notificado, necesario para los productos cuyo sistema de evaluación sea 3.
- Certificado de control de producción en fábrica: Documento expedido por un organismo de inspección notificado, necesario para los productos cuyo sistema de evaluación sea 2 y 2+.
- Certificado CE de conformidad: Documento expedido por un organismo de certificación notificado, necesario para los productos cuyo sistema de evaluación sea 1 y 1+.

Aunque el proceso prevé la retirada de la norma nacional correspondiente una vez que haya finalizado el período de coexistencia, se debe tener en cuenta que la verificación del marcado CE no exime de la comprobación de aquellas especificaciones técnicas que estén contempladas en la normativa nacional vigente en tanto no se produzca su anulación expresa.

### **PROCEDIMIENTO PARA EL CONTROL DE RECEPCIÓN DE LOS MATERIALES A LOS QUE NO LES ES EXIGIBLE EL SISTEMA DEL "MARCADO CE"**

A continuación se detalla el procedimiento a realizar para el control de recepción de los materiales de construcción a los que no les es exigible el sistema del marcado CE (tanto por no existir todavía UNE-EN o Guía DITE para ese producto como, existiendo éstas, por estar dentro del período de coexistencia).

En este caso, el control de recepción debe hacerse de acuerdo con lo expuesto en Artículo 9 del RD1630/92, pudiendo presentarse tres casos en función del país de procedencia del producto:

1. Productos nacionales.
2. Productos de otro estado de la Unión Europea.
3. Productos extracomunitarios.

#### **1.- PRODUCTOS NACIONALES**

De acuerdo con el Art.9.1 del RD 1630/92, éstos deben satisfacer las vigentes disposiciones nacionales. El cumplimiento de las especificaciones técnicas contenidas en ellas se puede comprobar mediante:

- a) La recopilación de las normas técnicas (UNE fundamentalmente) que se establecen como obligatorias en los Reglamentos, Normas Básicas, Pliegos, Instrucciones, Órdenes de homologación, etc., emanadas, principalmente, de los Ministerios de Fomento y de Ciencia y Tecnología.
- b) La acreditación de su cumplimiento exigiendo la documentación que garantice su observancia.
- c) La ordenación de la realización de los ensayos y pruebas precisas, en caso de que ésta documentación no se facilite o no exista.

Además, se deben tener en cuenta aquellas especificaciones técnicas de carácter contractual que se reflejen en los pliegos de prescripciones técnicas del proyecto en cuestión.

#### **2.- PRODUCTOS PROVENIENTES DE UN PAÍS COMUNITARIO**

En este caso, el Art.9.2 del RD 1630/92 establece que los productos (a petición expresa e individualizada) serán considerados por la Administración del Estado conformes con las disposiciones españolas vigentes si:

- Han superado los ensayos y las inspecciones efectuadas de acuerdo con los métodos en vigor en España.
- Lo han hecho con métodos reconocidos como equivalentes por España, efectuados por un organismo autorizado en el Estado miembro en el que se hayan fabricado y que haya sido comunicado por éste con arreglo a los procedimientos establecidos en la Directiva de Productos de la Construcción.



Este reconocimiento fehaciente de la Administración del Estado se hace a través de la Dirección General competente mediante la emisión, para cada producto, del correspondiente documento, que será publicado en el BOE. No se debe aceptar el producto si no se cumple este requisito y se puede remitir el producto al procedimiento descrito en el punto 1.

### **3.- PRODUCTOS PROVENIENTES DE UN PAÍS EXTRACOMUNITARIO**

El Art.9.3 del RD 1630/92 establece que estos productos podrán importarse, comercializarse y utilizarse en territorio español si satisfacen las disposiciones nacionales, hasta que las especificaciones técnicas europeas correspondientes dispongan otra cosa; es decir, el procedimiento analizado en el punto 1.

#### **Documentos acreditativos**

Se relacionan, a continuación, los posibles documentos acreditativos (y sus características más notables) que se pueden recibir al solicitar la acreditación del cumplimiento de las especificaciones técnicas del producto en cuestión.

La validez, idoneidad y orden de prelación de estos documentos será detallada en las fichas específicas de cada producto.

#### **Marca / Certificado de conformidad a Norma:**

- Es un documento expedido por un organismo de certificación acreditado por la Empresa Nacional de Acreditación (ENAC) que atestigua que el producto satisface una(s) determinada(s) Norma(s) que le son de aplicación.
- Este documento presenta grandes garantías, ya que la certificación se efectúa mediante un proceso de concesión y otro de seguimiento (en los que se incluyen ensayos del producto en fábrica y en el mercado) a través de los Comités Técnicos de Certificación (CTC) del correspondiente organismo de certificación (AENOR, ECA, LGAI...)
- Tanto los certificados de producto, como los de concesión del derecho al uso de la marca tienen una fecha de concesión y una fecha de validez que debe ser comprobada.

#### **Documento de Idoneidad Técnica (DIT):**

- Los productos no tradicionales o innovadores (para los que no existe Norma) pueden venir acreditados por este tipo de documento, cuya concesión se basa en el comportamiento favorable del producto para el empleo previsto frente a los requisitos esenciales describiéndose, no solo las condiciones del material, sino las de puesta en obra y conservación.
- Como en el caso anterior, este tipo documento es un buen aval de las características técnicas del producto.
- En España, el único organismo autorizado para la concesión de DIT, es el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETcc) debiendo, como en el caso anterior, comprobar la fecha de validez del DIT.

#### **Certificación de Conformidad con los Requisitos Reglamentarios (CCRR)**

- Documento (que sustituye a los antiguos certificados de homologación de producto y de tipo) emitido por el Ministerio de Ciencia y Tecnología o un organismo de control, y publicado en el BOE, en el que se certifica que el producto cumple con las especificaciones técnicas de carácter obligatorio contenidas en las disposiciones correspondientes.
- En muchos productos afectados por estos requisitos de homologación, se ha regulado, mediante Orden Ministerial, que la marca o certificado de conformidad AENOR equivale al CCRR.

#### **Autorizaciones de uso de los forjados:**

- Son obligatorias para los fabricantes que pretendan industrializar forjados unidireccionales de hormigón armado o presentado, y viguetas o elementos resistentes armados o pretensados de hormigón, o de cerámica y hormigón que se utilizan para la fabricación de elementos resistentes para pisos y cubiertas para la edificación.
- Son concedidas por la Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda (DGAPV) del Ministerio de la Vivienda, mediante Orden Ministerial publicada en el BOE.
- El período de validez de la autorización de uso es de cinco años prorrogables por períodos iguales a solicitud del peticionario.



### **Sello INCE**

- Es un distintivo de calidad voluntario concedido por la DGAPV del Ministerio de la Vivienda, mediante Orden Ministerial, que no supone, por sí mismo, la acreditación de las especificaciones técnicas exigibles.
- Significa el reconocimiento, expreso y periódicamente comprobado, de que el producto cumple las correspondientes disposiciones reguladoras de concesión del Sello INCE relativas a la materia prima de fabricación, los medios de fabricación y control así como la calidad estadística de la producción.
- Su validez se extiende al período de un año natural, prorrogable por iguales períodos, tantas veces como lo solicite el concesionario, pudiendo cancelarse el derecho de uso del Sello INCE cuando se compruebe el incumplimiento de las condiciones que, en su caso, sirvieron de base para la concesión.

### **Sello INCE / Marca AENOR**

- Es un distintivo creado para integrar en la estructura de certificación de AENOR aquellos productos que ostentaban el Sello INCE y que, además, son objeto de Norma UNE.
- Ambos distintivos se conceden por el organismo competente, órgano gestor o CTC de AENOR (entidades que tienen la misma composición, reuniones comunes y mismo contenido en sus reglamentos técnicos para la concesión y retirada).
- A los efectos de control de recepción este distintivo es equivalente a la Marca / Certificado de conformidad a Norma.

### **Certificado de ensayo**

- Son documentos, emitidos por un Laboratorio de Ensayo, en el que se certifica que una muestra determinada de un producto satisface unas especificaciones técnicas. Este documento no es, por tanto, indicativo acerca de la calidad posterior del producto puesto que la producción total no se controla y, por tanto, hay que mostrarse cauteloso ante su admisión.
- En primer lugar, hay que tener presente el Artículo 14.3.b de la LOE, que establece que estos Laboratorios deben justificar su capacidad poseyendo, en su caso, la correspondiente acreditación oficial otorgada por la Comunidad Autónoma correspondiente. Esta acreditación es requisito imprescindible para que los ensayos y pruebas que se expidan sean válidos, en el caso de que la normativa correspondiente exija que se trate de laboratorios acreditados.
- En el resto de los casos, en los que la normativa de aplicación no exija la acreditación oficial del Laboratorio, la aceptación de la capacidad del Laboratorio queda a juicio del técnico, recordando que puede servir de referencia la relación de éstos y sus áreas de acreditación que elabora y comprueba ENAC.
- En todo caso, para proceder a la aceptación o rechazo del producto, habrá que comprobar que las especificaciones técnicas reflejadas en el certificado de ensayo aportado son las exigidas por las disposiciones vigentes y que se acredita su cumplimiento.
- Por último, se recomienda exigir la entrega de un certificado del suministrador asegurando que el material entregado se corresponde con el del certificado aportado.

### **Certificado del fabricante**

- Certificado del propio fabricante donde éste manifiesta que su producto cumple una serie de especificaciones técnicas.
- Estos certificados pueden venir acompañados con un certificado de ensayo de los descritos en el apartado anterior, en cuyo caso serán válidas las citadas recomendaciones.
- Este tipo de documentos no tienen gran validez real pero pueden tenerla a efectos de responsabilidad legal si, posteriormente, surge algún problema.

### **Otros distintivos y marcas de calidad voluntarios**

- Existen diversos distintivos y marcas de calidad voluntarias, promovidas por organismos públicos o privados, que (como el sello INCE) no suponen, por sí mismos, la acreditación de las especificaciones técnicas obligatorias.
- Entre los de carácter público se encuentran los promovidos por el Ministerio de Fomento (regulados por la OM 12/12/1977) entre los que se hallan, por ejemplo, el Sello de conformidad CIETAN para viguetas de hormigón, la Marca de calidad EWAA EURAS para película anódica sobre aluminio y la Marca de calidad QUALICOAT para recubrimiento de aluminio.



- Entre los promovidos por organismos privados se encuentran diversos tipos de marcas como, por ejemplo las marcas CEN, KEYMARK, N, Q, EMC, FERRAPLUS, etc.

### **Información suplementaria**

La relación y áreas de los Organismos de Certificación y Laboratorios de Ensayo acreditados por la Empresa Nacional de Acreditación (ENAC) se pueden consultar en la página WEB: [www.enac.es](http://www.enac.es).

El sistema de acreditación de laboratorios de ensayo, así como el listado de los acreditados en la Comunidad de Madrid y sus respectivas áreas puede consultarse en la WEB: [www.madrid.org/bdccm/laboratorios/laboratorios1.htm](http://www.madrid.org/bdccm/laboratorios/laboratorios1.htm)

Las características de los DIT y el listado de productos que poseen los citados documentos, concedidos por el IETcc, se pueden consultar en la siguiente página web: [www.ietcc.csic.es/apoyo.html](http://www.ietcc.csic.es/apoyo.html)

Los sellos y concesiones vigentes (INCE, INCE/AENOR.....) pueden consultarse en [www.miviv.es](http://www.miviv.es), en "Normativa", y en la página de la Comunidad de Madrid: [www.madrid.org/bdccm/normativa/homologacioncertificacionacreditacion.htm](http://www.madrid.org/bdccm/normativa/homologacioncertificacionacreditacion.htm)

La relación de productos certificados por los distintos organismos de certificación pueden encontrarse en sus respectivas páginas "web" [www.aenor.es](http://www.aenor.es) , [www.lgai.es](http://www.lgai.es), etc.

## **MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN**

### **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).

Deroga la anterior Instrucción RC-97, incorporando la obligación de estar en posesión del marcado «CE» para los cementos comunes y actualizando la normativa técnica con las novedades introducidas durante el periodo de vigencia de la misma.

#### **Fase de recepción de materiales de construcción**

- Artículos 8, 9 y 10. Suministro y almacenamiento
- Artículo 11. Control de recepción

#### **Cementos comunes**

Obligatoriedad del mercado 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 mercado 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 mercado CE para los cementos de albañilería (UNE- EN 413-1, aprobada por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

### **2.- LADRILLOS CERÁMICOS**

#### **Piiego general de condiciones para la recepción de ladrillos cerámicos en las obras de construcción (RL-88)**

Aprobado por Orden Ministerial de 27 de julio de 1988 (BOE 03/08/1988).

#### **Fase de recepción de materiales de construcción**

- Artículo 5. Suministro e identificación
- Artículo 6. Control y recepción



- Artículo 7. Métodos de ensayo

### **3.- RED DE SANEAMIENTO**

#### **Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para uso en sistemas de drenaje**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13252), 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 mercado 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 mercado 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 mercado CE para estos productos (UNE-EN 1433), aprobada por Resolución de 12 de junio de 2003 (BOE 11/07/2003).

#### **Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero**

Obligatoriedad del mercado 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 mercado CE para estos productos (UNE-EN 1917), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

### **4.- 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 mercado CE para estos productos (Guía DITE N° 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 mercado 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 mercado 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 N° 001-1 ,2, 3 y 4.
- Anclajes metálicos para hormigón. Anclajes químicos. Guía DITE N° 001-5.

#### **Apoyos estructurales**

Obligatoriedad del mercado 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 mercado 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 mercado 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 mercado 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.

### **5.- ALBAÑILERÍA**

#### **Especificaciones de elementos auxiliares para fábricas de albañilería**

Obligatoriedad del mercado 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 mercado 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.

### **6.- IMPERMEABILIZACIONES**

#### **Sistemas de impermeabilización de cubiertas aplicados en forma líquida**

Obligatoriedad del mercado 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 mercado 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).

### **7.- REVESTIMIENTOS**

#### **Adhesivos para baldosas cerámicas**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 12004) aprobada por Resolución de 16 de enero (BOE 06/02/2003).

#### **Materiales para soleras continuas y soleras. Pastas autonivelantes**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13813) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003)



### **Baldosas cerámicas**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 14411) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2004 (BOE 19/02/2004).

## **12.- PREFABRICADOS**

### **Productos prefabricados de hormigón. Elementos para vallas**

Obligatoriedad del mercado 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.

### **Escaleras prefabricadas (kits)**

Obligatoriedad del mercado 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).

### **Bordillos prefabricados de hormigón**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 1340), aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

## **13.- INSTALACIONES DE FONTANERÍA**

### **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 mercado 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).

## **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 proyecto**

- Artículo 4. Documentos del Proyecto

#### **Fase de recepción de materiales de construcción**

- 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



### **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

### **Fase de recepción de elementos constructivos**

- Artículo 4.9. Documentación final de la obra

## **2.- 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)

#### **Fase de proyecto**

- Introducción

#### **Fase de recepción de materiales de construcción**

- 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).

### **Reglamento de Prevención de Incendios de la Comunidad de Madrid (RPICM) Aprobado por Decreto 31/2003, de 13 de marzo. (BOCM 21/03/2003)**

#### **Fase de proyecto**

- Artículo 4. Documentación

#### **Fase de recepción de materiales de construcción**

- Artículo 5. Productos fabricados y comercializados en algún estado miembro de la Unión Europea.
- Artículo 68. Comportamiento de los elementos y materiales de construcción ante el 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.**

## **3.- INSTALACIONES**

### **3.1.- 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 proyecto**

- ITC-BT-04. Documentación y puesta en servicio de las instalaciones
  - Proyecto
  - 2. Memoria Técnica de Diseño (MTD)
  - Modelos oficiales de MTD y certificado de instalación eléctrica para la Comunidad de Madrid, aprobados por Resolución de 14 de enero de 2004. (BOCM 13/02/2004)

#### **Fase de recepción de equipos y materiales**

- 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

#### **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)

### 3.2.- INSTALACIONES DE FONTANERÍA

#### **Normas Básicas para las Instalaciones Interiores de Suministro de Agua**

Aprobadas por Orden Ministerial de 9 de 12 de 1975. (BOE 13/01/1976)

#### **Fase de recepción de equipos y materiales**

- 6.3 Homologación

#### **Fase de recepción de las instalaciones**

- 6.1 Inspecciones
- 6.2 Prueba de las instalaciones

#### **Normas sobre documentación, tramitación y prescripciones técnicas de las instalaciones interiores de suministro de agua de la Comunidad de Madrid**

Aprobadas por Orden 2106/1994, de 11 de noviembre (BOCM 28/02/1995) y normas complementarias, aprobadas por Orden 1307/2002, de 3 de abril. (BOCM 11/04/2002)

#### **Fase de proyecto**

- Anexo I. Instalaciones interiores de suministro de agua, que necesitan proyecto específico.

#### **Fase de recepción de equipos y materiales**

- Artículo 2. Materiales utilizados en tuberías



# ANEXO AL PROYECTO: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

---

## 1.- OBJETO DEL ESTUDIO

Se redacta el presente ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD en cumplimiento del RD 1627/1997, habiendo sido designado por el Promotor como coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de obra el Arquitecto Don Alberto Pérez Parada, autor de dicho estudio, según prescribe el apartado 1 del artículo 3.

No es necesaria la elaboración del ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD, al no darse ninguno de los supuestos indicados en el apartado 1 del artículo 4 del RD 1627/1997.

Este estudio básico de seguridad y salud se ha ido elaborando al mismo tiempo que se ha confeccionado el proyecto básico y de ejecución, y en coherencia con su contenido. En él se analizan y resuelven los problemas de seguridad y salud en el trabajo.

### 1.1.- Designación del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra

Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos de una empresa o diversos trabajadores autónomos, el promotor, antes del inicio de los trabajos designará un coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, siendo recomendable que dicho coordinador sea alguno de los Arquitectos Técnicos que formen parte de la dirección facultativa de la obra.

La designación de los coordinadores no eximirá al promotor de sus responsabilidades.

### 1.2.- Plan de seguridad y salud en el trabajo

El contratista de la obra elaborará un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el presente estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio básico.

El plan de seguridad y salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra. Cuando no sea necesaria la designación de coordinador, las funciones que se le atribuyen en el párrafo anterior serán asumidas por la dirección facultativa.

### 1.3.- Libro de incidencias

En cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto.

El libro de incidencias, que deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no fuera necesaria la designación de coordinador, en poder de la dirección facultativa.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de coordinador, la dirección facultativa, estarán obligados a remitir, en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente deberán notificar las anotaciones en el libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

### 1.4.- Principios generales aplicables durante la ejecución de obra

De conformidad con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los principios de la acción preventiva que se recogen en su artículo 15 se aplicarán durante la ejecución de la obra y, en particular, en las siguientes tareas o actividades:

- a) El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza
- b) La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso, y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
- c) La manipulación de los distintos materiales y la utilización de los medios auxiliares.



- d) El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- e) La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas.
- f) La recogida de los materiales peligrosos utilizados.
- g) El almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.
- h) La adaptación, en función de la evolución de la obra, del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- i) La cooperación entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- j) Las interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.

## 2.- DATOS GENERALES DEL PROYECTO

|  |  |
|--|--|
| Promotor de la obra:   | EXCMO. AYUNTAMIENTO DE CIUDAD REAL   |
| Proyecto sobre el que se trabaja:  | REHABILITACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DE PISCINA DESCUBIERTA EN POLIDEPORTIVO "JCI" |
| Autores del proyecto:  | FEDERICO PÉREZ PARADA<br>ALBERTO PÉREZ PARADA                                    |
| Coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto: | ALBERTO PÉREZ PARADA   |
| Autores del estudio de seguridad y salud:  | FEDERICO PÉREZ PARADA<br>ALBERTO PÉREZ PARADA                                    |
| Presupuesto de ejecución por contrata:   | 359.907,98 €   |
| Presupuesto de SEGURIDAD Y SALUD:  | 4.953,57 €   |
| Plazo previsto para la ejecución de la obra:                                     | 2 meses  |
| Tipología de la obra a construir:  | USO DEPORTIVO  |
| Localización de la obra a construir:   | Calle Juan Ramón Jiménez nº 4<br>CIUDAD REAL                                     |

## 3.- OBJETIVOS DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

El autor del ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD al redactar dicho estudio se enfrenta con el problema de definir los riesgos detectables analizando el proyecto y su construcción. Define además los riesgos reales, que en su día presente la ejecución de la obra, en medio de todo un conjunto de circunstancias de difícil concreción, que en sí mismas, puede lograr desvirtuar el objetivo fundamental de este trabajo. Se pretende sobre el proyecto, crear los procedimientos concretos para conseguir una realización de obra sin accidentes ni enfermedades profesionales. Definirán las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra, y se confía poder evitar los "accidentes blancos" o sin víctimas, por su gran trascendencia en el funcionamiento normal de la obra, al crear situaciones de parada o de estrés en las personas. Es obligación del contratista disponer los recursos materiales, económicos, humanos y de formación necesarios para conseguir que el proceso de producción de construcción de esta obra sea seguro. Este estudio ha de ser un elemento fundamental de ayuda al contratista para cumplir con la prevención de los riesgos laborales y con ello influir de manera decisiva en la consecución del objetivo principal en materia de seguridad y salud en esta obra: lograr realizar la obra sin accidentes laborales ni enfermedades profesionales.



## 4.- CONDICIONES DEL LUGAR EN QUE SE VA A CONSTRUIR Y DATOS DE INTERÉS PARA LA PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES DURANTE LA REALIZACIÓN DE LA OBRA

### 4.1.- La eficacia preventiva perseguida por el autor del estudio de seguridad y salud

El autor de este estudio de seguridad y salud persigue conseguir la colaboración del resto de los agentes que intervienen en las distintas fases previstas hasta la ejecución de la obra, al considerar que la seguridad no puede ser conseguida si no es objetivo común de todos.

Cada empresario ha de tener en cuenta para el desarrollo de su actividad específica, los principios de la acción preventiva contenidos en el art. 15 de la Ley 31/95. Quiere decirse que el proceso productivo ha de realizarse evitando los riesgos o evaluando la importancia de los inevitables, combatirlos en su origen con instrumentos de estrategia, formación o método. La eficacia de las medidas preventivas ha de someterse a controles periódicos y auditorías por si procediera su modificación o ajuste.

La especificidad del sector construcción, con concurrencia de varias empresas en la obra al mismo tiempo, necesita de un ordenamiento de las actividades en las que se planifique, organice y se establezca la actuación de cada una de ellas en las condiciones señaladas anteriormente. Esta concurrencia hace aparecer nuevos riesgos derivados de las interferencias entre las diversas actividades en la obra, y necesitarán de análisis fuera del ámbito de las empresas participantes.

### 4.2.- Número de trabajadores

Para ejecutar la obra en un plazo inferior a 12 meses, se utiliza el cálculo global de la influencia en el precio de mercado de la mano de obra necesaria. Se trata de una vía como otra cualquiera, que se ha escogido por ser de uso común entre los servicios de cálculo de ofertas de empresas constructoras. Este sistema evita la necesidad de entrar en cuantificaciones prolijas en función de rendimientos teóricos:

#### CÁLCULO DEL NÚMERO DE TRABAJADORES A INTERVENIR

|  |                                 |
|--|---------------------------------|
| Presupuesto de Ejecución Material (PEM)          | 249.953,45 €                    |
| Importe del coste mano obra (35% de PEM)         | 87.483,71 €                     |
| Nº medio de horas trabajadas en un año (2 meses) | 1.800 horas x 0,17 = 300 horas  |
| Coste global por horas                           | (87.483,71/300) = 291,61 €/hora |
| Precio medio hora/trabajadores                   | 15,00 €                         |
| Número medio de trabajadores                     | 291,61/15,00 = 19,44            |
| Redondeo del número de trabajadores              | 19 trabajadores                 |

Por tanto, en base a estudios de planeamiento de ejecución de la obra, se estima que el número medio de trabajadores que desarrollará de forma permanente su labor en la obra, alcanzará la cifra de: **19 operarios**.

Este es el número de trabajadores que se considerará para el consumo de equipos de protección individual, así como para el cálculo de las instalaciones provisionales para los trabajadores. En este número quedan englobadas todas las personas que intervienen en el proceso de esta construcción, independientemente de su afiliación empresarial o sistema de contratación.

### 4.3.- Tráfico rodado y accesos

El acceso a la obra para llegadas al personal, transporte de mercancías y evacuaciones de emergencia se realizará por la **calle Juan Ramón Jiménez**. En el presente Estudio se contemplan distintas entradas para personal y vehículos, convenientemente señaladas, según figura en la documentación gráfica.

### 4.4.- Circulación peatonal

Se ve afectada ligeramente por la realización de esta obra. Teniendo en cuenta el irrefrenable poder de atracción que posee toda obra, para evitar las distracciones de los trabajadores provocadas por las ocurrencias de mirones y de los viandantes, se consideran las siguientes medidas de protección para cubrir el riesgo de las personas que transiten por las inmediaciones de la obra:



Montaje de valla a base de elementos prefabricados, separando la zona de obra de las zonas de tránsito exterior.

Si fuera necesario ocupar la acera durante el acopio de material, mientras dure la maniobra de descarga se canalizará el tránsito de los peatones por el exterior de la acera, con protección a base de vallas metálicas de separación de áreas y se colocarán señales de tráfico que avisen a los automovilistas de la situación de peligro.

#### **4.5.- Interferencias con los servicios afectados**

Accesos rodados a la obra:

El acceso a la obra para llegadas al personal, transporte de mercancías y evacuaciones de emergencia se realizará por la **calle Juan Ramón Jiménez**. En el presente Estudio se contemplan distintas entradas para personal y vehículos.

- Líneas eléctricas aéreas:

Por la fachada.

- Líneas eléctricas enterradas:

No afectado

- Transformadores eléctricos de superficie o enterrados:

No afectado

- Conductos de gas:

Por la calzada, junto al acerado

- Conductos de agua:

Por el acerado.

- Alcantarillado:

Red de saneamiento pública por la carretera.

#### **4.6.- Climatología del lugar**

Clima continental, con climatología muy seca, calurosa en verano, y fría en invierno.

#### **4.7.- Oficios cuya intervención es objeto de la prevención de riesgos laborales**

- Demolición y/o derribo
- Albañilería
- Alicatados
- Carpinteros encofradores
- Carpintería de madera
- Carpintería metálica-cerrajería
- Cubierta plana
- Enfoscados
- Enlucidos
- Falsos techos
- Ferrallistas
- Montaje de vidrio
- Pintura y barnizado
- Saneamiento
- Solados con mármoles, terrazos, plaquetas y asimilables

#### **4.8.- Maquinaria de obra**

Por lo general, se supone que la maquinaria fija de obra sea de propiedad del contratista adjudicatario.

La maquinaria que se prevé emplear en la ejecución de la obra se indica de forma no exhaustiva en la relación siguiente:

a) Máquinas:

- Camión bomba de hormigón
- Camión de transporte
- Camión hormigonera
- Grúa móvil
- Hormigonera eléctrica (pastera)
- Maquinillo



b) Máquinas-herramientas:

- Cortador de material cerámico
- Herramienta eléctrica en general
- Herramientas manuales
- Martillo eléctrico
- Radiales
- Sierra circular
- Taladro portátil
- Vibradores eléctricos para hormigones

c) Medios auxiliares:

- Andamios en general
- Andamios metálicos tubulares
- Andamios sobre borriquetas
- Escaleras de mano
- Puntales metálicos

## 5.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA

En la documentación gráfica queda reflejado dónde se localiza el cuadro eléctrico de cada planta. Este cuadro estará dotado de seccionador general de corte automático, interruptor omnipolar y protección contra faltas a tierra, sobrecargas y cortacircuitos mediante interruptores magnetotérmicos y diferencial de 300 mA. Existirán tantos interruptores magnetotérmicos como circuitos dispongan. Los distintos elementos deberán disponerse en una placa de montaje de material aislante.

De este cuadro saldrán circuitos de alimentación a los cuadros secundarios para alimentación de maquinillos, alumbrado, etc. Estos cuadros estarán dotados de interruptor omnipolar, interruptor general magneto-térmico y salidas protegidas con interruptor magneto-térmico y diferencial calibrado para la carga a soportar y sensibilidad igual a 30 mA, en las líneas de alumbrado a tensiones mayores de 24 V; y de 300 mA, en las líneas de máquinas y fuerza, así como toma de tierra mayor de 80 ohmios, la cual se mantendrá húmeda y periódicamente se comprobará su resistencia.

Por último, del cuadro general saldrá un circuito de alimentación para los cuadros secundarios donde se conectarán las herramientas portátiles en los diferentes tajos.

Estos cuadros cumplirán las condiciones exigidas para las instalaciones móviles de intemperie y se situarán estratégicamente para disminuir en lo posible el número de líneas y su longitud. En concreto cumplirán lo siguiente:

- su grado de estanqueidad contra el agua, polvo y resistencia mecánica contra impactos tendrá unos índices de protección de, al menos I.P. 5-4-3
- su carcasa metálica estará dotada de puesta a tierra
- dispondrá de cerradura que estará al cuidado del encargado o del especialista que se designe, manteniendo a puerta siempre cerrada.
- Todos los conductores estarán aislados para una tensión de 1.000 V.
- La instalación de cables será aérea desde la salida del cuadro. Las conexiones de las mangueras se realizará con bases y clavijas estancas.
- Si se necesitase aumentar el número de salidas no se realizará con pulpos en la obra, sino que se utilizarán multiplicadores de salida.
- Las herramientas eléctricas portátiles tales como taladros, esmeriladoras, cortadoras de cerámica, etc., no tienen que llevar picas de toma de tierra. Todas llevarán doble aislamiento.
- La instalación se revisará en general diariamente, y con detenimiento cada quince días, o siempre que se produzca una transformación, modificaciones, etc., que lo hagan necesario. Se prestará especial atención al funcionamiento de los diferenciales. Todo elemento en mal estado o que presente insuficiencias para su prestación será sustituido inmediatamente. Queda terminantemente prohibido el uso de fusibles rudimentarios no calibrados.

### Normas Básicas:

- Se prohíbe el manejo de aparatos eléctricos a personas no designadas para ello.
- Se establecerán instrucciones sobre medidas a adoptar en caso de incendio o accidente de origen eléctrico.



- Cualquier parte de la instalación se considerará bajo tensión mientras no se compruebe lo contrario en aparatos destinados al efecto.
- Los tramos aéreos entre el cuadro general de protección y los cuadros para máquinas irán tensados con piezas especiales sobre apoyos; si los conductores no pueden soportar la tensión mecánica prevista se emplearán cables con una resistencia de rotura de 800 kg, fijando a estos el conductor con abrazaderas.
- Los conductores, en caso de ir por el suelo, estarán protegidos adecuadamente y no podrán pisarse ni colocar materiales sobre ellos.
- En las instalaciones de alumbrado estarán separados los circuitos de valla, acceso a zonas de trabajo, escaleras, almacenes, etc.
- Las derivaciones de conexión a máquinas se realizarán con terminales de presión, disponiendo de mandos de marcha y parada.
- Las lámparas para alumbrado general se situarán a una altura mínima de 2,50 m, aquellas que se puedan alcanzar con facilidad estarán protegidas con una cubierta resistente.
- Se sustituirán inmediatamente las mangueras que presenten algún deterioro en la capa aislante de protección.

## 6.- SERVICIOS AFECTADOS Y RIESGOS A TERCEROS

Se prestará atención a la incorporación de camiones a la vía pública y desde la misma al interior de la obra.

Las maniobras de esta maquinaria pueden interferir en el tráfico de la zona, causando una situación de peligro. Para ello se señalizará la salida de los camiones a los viales con la señal de STOP y la señal TP-50 de peligro indefinido.

## 7.- SEGURIDAD APLICADA A LAS FASES DE OBRA

### 7.1.- Riesgos laborales evitables completamente

Se refiere este apartado a aquellos riesgos laborales que pudiendo presentarse en la obra, van a ser totalmente evitados mediante la adopción de las medidas técnicas adecuadas.

Estos riesgos son:

- Los derivados de la rotura de instalaciones existentes.

Medidas Preventivas a adoptar:

- Neutralización de las instalaciones existentes.

### 7.2.- Riesgos laborales no evitables completamente

#### a) Riesgos generales de la obra

En este apartado se identifican los riesgos laborales que no pueden ser completamente eliminados y que afectan a la totalidad de la obra.

Estos riesgos son:

- Caídas de objetos sobre los operarios
- Caídas de operarios a distinto nivel.
- Caídas de operarios al mismo nivel.
- Choques o golpes contra objetos.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Sobreesfuerzos.
- Trabajos en condiciones de humedad.
- Equipos de Protección Individual:
  - Casco de seguridad.
  - Botas de seguridad antideslizante.
  - Ropas de trabajo adecuadas.
  - Ropas para tiempo lluvioso.
  - Gafas Antiproyecciones.
- Los Epis deberán tener el marcado CE y se elegirán adecuados a la utilización que van a tener.



Estos equipos deben ser proporcionados gratuitamente por el empresario, reponiéndolos cuando resulte necesario. Estos equipos estarán destinados, en principio, a un uso personal. Si las circunstancias exigiesen una utilización de un equipo por varias personas, se adoptarán las medidas necesarias para que ello no origine ningún problema de salud o higiene a los diferentes usuarios.

### **b) Riesgos en cada fase de la obra**

#### **Riesgos en la fase de actuaciones previas**

Trabajos descritos en el proyecto de ejecución.

Estos riesgos son:

- Atrapamientos y aplastamientos.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas de materiales transportados.
- Generación de polvo.
- Riesgos derivados del trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas.
- Ruido.
- Sobreesfuerzos.
- Medidas Preventivas a adoptar:
  - Respecto a la demolición y desmontaje de los elementos existentes:
    - \* Delimitar y señalar el área donde se realizarán los trabajos de demolición/desmontaje.
    - \* Designar un solo lugar para la caída del material removido.
    - \* Arrojar los escombros utilizando para ello conductos de descarga.
    - \* Retirar constantemente el escombros resultante de modo que los accesos y zonas de trabajo no resulten obstruidos.
  - Respecto a la maquinaria utilizada:
    - \* El maquinista será cualificado.
    - \* Las maniobras de la maquinaria estarán dirigidas por persona distinta del conductor, en especial la salida de camiones a la calle, avisando dicha persona a los usuarios de la vía pública.
    - \* Cuando la máquina está trabajando, no habrá operarios en su radio de acción.

Equipos de Protección Individual:

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad antideslizante.
- Guantes de cuero.
- Mono de trabajo.
- Respirador contra partículas.

#### **Riesgos en la fase de cerramientos**

Trabajos descritos en el proyecto de ejecución.

Estos riesgos son:

- Caídas al mismo nivel por falta de orden y limpieza en las obras.
- Caídas de operarios al vacío.
- Dermatitis por contacto con hormigones, morteros y otros materiales.
- Electrocuaciones por contactos indirectos.
- Golpes o cortes con herramientas.
- Lesiones y cortes en manos.
- Lesiones, cortes y pinchazos en pies.

Medidas Preventivas a adoptar:

- General:
  - \* Apuntalamientos y apeos.
  - \* En las plataformas de los andamios está prohibido dejar o abandonar materiales o herramientas.
  - \* La plataforma del andamio permitirá la circulación de los trabajadores para la realización cómoda de los trabajos.
  - \* Está prohibido arrojar escombros desde los andamios.



- \* Se prohíbe fabricar morteros directamente en las plataformas.
- \* La distancia de separación de un andamio y el paramento vertical de trabajo o fachada no será superior a 45 cm. en previsión de caídas.
- \* Todos los cuerpos del andamio dispondrán de arriostramiento tipo cruz de San Andrés por ambas caras.
- \* El perímetro de la plataforma de trabajo se protegerá con barandillas de 1 metro de altura,  $\pm 5$  cm., de rodapié mayor o igual a 15 cm. y barra intermedia.
- \* La anchura de la plataforma o piso tendrá como mínimo 60 cm.
- \* En el andamio sólo se almacenará el material indispensable, el cual se repartirá uniformemente.
- \* Escaleras peldañeadas y protegidas. Remitirse a lo indicado en las medidas preventivas y de protección en las fases de cimentación y estructuras.
- \* Se colocarán barandillas reglamentarias en los bordes de los forjados, hasta que se realice la elevación de los muros sobre los mismos.
- \* Los huecos permanecerán constantemente protegidos mediante redes o barandillas sólidas clavadas al forjado.
- \* Evitar trabajos superpuestos.
- \* El personal que trabaje en andamios no padecerá vértigo.

Equipos de Protección Individual:

- Casco de seguridad.
- Guantes de P.V.C. o de goma.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Cinturón de seguridad, Clases A y C.
- Botas de goma con puntera reforzada.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para tiempo lluvioso.

### Riesgos en la fase de cubiertas

Trabajos descritos en el proyecto de ejecución.

Estos riesgos son:

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas de herramientas y materiales transportados, al mismo nivel y a niveles inferiores.
- Caídas de operarios al vacío.
- Dermatitis por contacto con materiales.
- Hundimientos de los elementos de cubierta por exceso de acopio de materiales y por su mala distribución.
- Lesiones y cortes en manos.
- Lesiones, cortes y pinchazos en pies.
- Quemaduras en las labores de impermeabilización.

Medidas Preventivas a adoptar:

- General:
  - \* Todos los huecos estarán protegidos con barandillas de 1m. y rodapié de 20 cm. o en su defecto se mantendrán las redes de seguridad hasta la conclusión de los mismos.
  - \* Durante la construcción de la cubierta se mantendrán las redes de protección de fachada que se empleen en la ejecución de la estructura, las cuales no se desmontarán en tanto no finalicen los trabajos.
  - \* Escaleras peldañeadas y protegidas.
  - \* Las máquinas empleadas para la elevación de materiales o personal llevarán incorporados los sistemas de seguridad.
  - \* Accesos adecuados a las cubiertas. El acceso a los diferentes niveles, se hará mediante plataforma con trampilla, escalera de fachada, escaleras independientes de tiros y mesetas. Para accesos a zonas de trabajo que obliguen a pasar por zonas de piso inclinadas se dispondrán paralelas sólidamente unidas a la estructura, o en su defecto cables de seguridad a los que se amarrará el mosquetón de los cinturones de seguridad.
  - \* Se vigilará en todo momento la dirección de la llama de los sopletes.
  - \* Si se acopian rollos de manta asfáltica, los apilados se harán de forma que no puedan rodar y sobre tabloneros de reparto entre capas.
  - \* El personal que realice estos trabajos no debe padecer vértigo y deberá estar especializado en estas labores.

\* Paralización de los trabajos en condiciones climatológicas adversas.

Equipos de Protección Individual:

- Botas de seguridad antideslizante.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Cinturones de seguridad.

### **Riesgos en la fase de acabados e instalaciones**

Trabajos descritos en el proyecto de ejecución.

Estos riesgos son:

- Atrapamientos con o entre objetos o herramientas.
- Caídas al mismo nivel por uso indebido de las escaleras.
- Dermatitis por contacto con materiales.
- Electrocutación en instalaciones de electricidad.
- Incendios y explosiones por almacenamiento de productos combustibles.
- Lesiones y cortes en manos.
- Lesiones, cortes y pinchazos en pies.
- Intoxicación por respirar vapores de disolventes y barnices.

Medidas Preventivas a adoptar:

- Respecto a las labores de instalación de calefacción:

\* En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias, ordenadas y suficientemente iluminadas.

\* En el manejo de tubos y chapas se emplearán guantes o manoplas.

\* Se comprobará al comienzo de cada jornada el estado de los medios auxiliares empleados (andamios, cinturones de seguridad y sus anclajes...)

- Respecto a las labores de instalación de vidrieras:

\* En la instalación de cristales en puertas y ventanas está prohibido permanecer o trabajar en la vertical de un tajo de instalación, por lo que se hace necesario la delimitación de la zona de trabajo.

\* La colocación de vidrios se realizará desde dentro del edificio, se quitarán los fragmentos de vidrio inmediatamente después de producirse y se pintarán las ventanas una vez colocados.

- Respecto a las labores de instalación de carpintería metálica y cerrajería:

\* Si para realizar alguna operación se ha de retirar alguna protección colectiva, inmediatamente después de acabarse dicha operación será colocada de nuevo, si el trabajo realizado no sustituyese "per se" la citada protección colectiva.

- Respecto a las labores de instalación de carpintería de madera:

\* Toda la maquinaria eléctrica que se utilice estará protegida por disyuntor diferencial y poseerá toma de tierra en combinación con disyuntor diferencial.

Equipos de Protección Individual:

- Casco de seguridad.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Cinturones de seguridad para trabajos en altura.
- Mascarilla filtrante en los barnizados de suelos y puertas y para los trabajos de corte.
- Gafas protectoras.

### **Riesgos en la fase de albañilería**

Trabajos descritos en el proyecto de ejecución.

Estos riesgos son:

- Aspiración de polvo al usar máquinas para cortar y lijar.
- Atrapamiento por los medios de elevación.
- Caídas al mismo y distinto nivel.
- Caídas de objetos sobre las personas.
- Dermatitis por contacto con hormigones, morteros y otros materiales.
- Electrocutación.
- Golpes contra objetos.
- Golpes o cortes con herramientas.



- Lesiones y cortes en manos.
- Lesiones, cortes y pinchazos en pies.
- Proyecciones de partículas al cortar materiales y al rozar.
- Ruido.
- Sobreesfuerzos al levantar cargas.

Medidas Preventivas a adoptar:

- General:

\* Mantener en perfecto estado de orden y limpieza los tajos, con los materiales acopiados en zonas perfectamente delimitadas y las superficies libres de obstáculos (herramientas, materiales y escombros).

\* Las borriquetas no pasarán de 1,50 m. de altura, tendrán una plataforma de trabajo compuesta de tres tabloncillos perfectamente unidos entre sí, estarán libres de obstáculos y no se colocarán excesivas cargas sobre ellas.

\* Las escaleras de mano estarán compuestas de madera ensamblada, nunca clavada. Llevarán apoyos antideslizantes y estarán ancladas. El ascenso y descenso se realizará siempre de frente y nunca con cargas superiores a 25 kg.

\* El izado de cargas se guiará con dos cables o cuerdas para evitar bruscas oscilaciones o choques con la estructura. Solamente cuando las cargas suspendidas estén a unos 40 cm. del punto de recogida podrán guiarse con las manos.

\* El corte de piezas con herramientas eléctricas debe realizarse por vía húmeda, en prevención de afecciones respiratorias.

\* Deberán acotarse las zonas en fase de pulido en evitación de resbalones indeseables.

\* Las máquinas de pulir y abrillantar estarán dotadas de doble aislamiento y conectadas a tierra sus partes metálicas. Estas máquinas estarán dotadas de un interruptor de gran tamaño de fácil accionamiento. Poseerán un aro antiatrapamiento y protector de abrasiones por los cepillos y las lijas.

\* Se realizará una vigilancia permanente de las conexiones eléctricas.

Equipos de Protección Individual:

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad antideslizante.
- Guantes de cuero curtido al cromo.

## 8.- MEDIDAS PREVENTIVAS EN LA UTILIZACIÓN DE MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS

### a) Andamios en general

Riesgos:

- Atrapamientos.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Desplome del andamio.
- Desplome o caída de objetos (tabloncillos, herramienta, materiales).

Medidas preventivas:

- 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 tabloneros 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.
- 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 escombro 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 20 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.

Prendas de protección personal recomendadas:

- Casco de seguridad
- Botas de seguridad (según casos).
- Calzado antideslizante (según caso).
- Cinturón de seguridad
- Ropa de trabajo.
- Trajes para ambientes lluviosos.

### **b) Andamios metálicos tubulares**

Riesgos:

- Atrapamientos.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Desplome del andamio.
- Desplome o caída de objetos (tabloneros, herramienta, materiales).

Medidas preventivas:

- Durante el montaje de los andamios metálicos tubulares se tendrán presentes las siguientes especificaciones preventivas:
  - No se iniciará un nuevo nivel sin antes haber concluido el nivel de partida con todos los elementos de estabilidad (cruces de San Andrés, y arriostramientos).
  - La seguridad alcanzada en el nivel de partida ya consolidada será tal, que ofrecerá las garantías necesarias como para poder amarrar a él el fiador del cinturón de seguridad.
  - Las barras, módulos tubulares y tabloneros, se izarán mediante eslingas normalizadas.
  - Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación, mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos o los arriostramientos correspondientes.
  - Las uniones entre tubos se efectuarán mediante los -nudos- o -bases- metálicas, o bien mediante las mordazas y pasadores previstos, según los modelos comercializados.
  - Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura.
  - Las plataformas de trabajo se limitarán delantera, lateral y posteriormente, por un rodapié de 15 cm.
  - Las plataformas de trabajo tendrán montada sobre la vertical del rodapié posterior una barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
  - Las plataformas de trabajo, se inmovilizarán mediante las abrazaderas y pasadores clavados a los tabloneros.
  - Los módulos de fundamento de los andamios tubulares, estarán dotados de las bases nivelables sobre tornillos sin fin (husillos de nivelación), con el fin de garantizar una mayor estabilidad del conjunto.



- Los módulos de base de los andamios tubulares, se apoyarán sobre tablones de reparto de cargas en las zonas de apoyo directo sobre el terreno.
- Los módulos de base de diseño especial para el paso de peatones, se complementarán con entablados y viseras seguras a -nivel de techo- en prevención de golpes a terceros.
- La comunicación vertical del andamio tubular quedará resuelta mediante la utilización de escaleras prefabricadas (elemento auxiliar del propio andamio).
- Se prohíbe expresamente en esta obra el apoyo de los andamios tubulares sobre suplementos formados por bidones, pilas de materiales diversos, -torretas de maderas diversas- y asimilables.
- Las plataformas de apoyo de los tornillos sin fin (husillos de nivelación), de base de los andamios tubulares dispuestos sobre tablones de reparto, se clavarán a éstos con clavos de acero, hincados a fondo y sin doblar.
- Se prohíbe trabajar sobre plataformas dispuestas sobre la coronación de andamios tubulares, si antes no se han cercado con barandillas sólidas de 90 cm. de altura formadas por pasamanos, barra intermedia y rodapié.
- Todos los componentes de los andamios deberán mantenerse en buen estado de conservación desechándose aquellos que presenten defectos, golpes o acusada oxidación.
- Los andamios tubulares sobre módulos con escalerilla lateral, se montarán con ésta hacia la cara exterior, es decir, hacia la cara en la que no se trabaja.
- Se prohíbe en esta obra el uso de andamios sobre borriquetas (pequeñas borriquetas), apoyadas sobre las plataformas de trabajo de los andamios tubulares.
- Los andamios tubulares se montarán a una distancia igual o inferior a 20 cm. del paramento vertical en el que se trabaja.
- Los andamios tubulares se arriostrarán a los paramentos verticales, anclándolos sólidamente a los -puntos fuertes de seguridad- previstos en fachadas o paramentos.
- Las cargas se izarán hasta las plataformas de trabajo mediante garruchas montadas sobre horcas tubulares sujetas mediante un mínimo de dos bridas al andamio tubular.
- Se prohíbe hacer -pastas- directamente sobre las plataformas de trabajo en prevención de superficies resbaladizas que pueden hacer caer a los trabajadores.
- Los materiales se repartirán uniformemente sobre las plataformas de trabajo en prevención de accidentes por sobrecargas innecesarias.
- Los materiales se repartirán uniformemente sobre un tablón ubicado a media altura en la parte posterior de la plataforma de trabajo, sin que su existencia merme la superficie útil de la plataforma.

Prendas de protección personal recomendadas:

- Casco de seguridad
- Ropa de trabajo.
- Calzado antideslizante.
- Cinturón de seguridad

### **c) Andamios sobre borriquetas**

Riesgos:

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

Medidas de Prevención:

- Los tablones que formen el piso del andamio deberán estar sujetos a las borriquetas por medio de atados con cuerdas y contarán con un apoyo cada 2,50 m. de longitud; estos tablones estarán fuertemente cosidos entre sí, de tal forma que formen una unidad estructural y a su vez se unirán solidariamente con las borriquetas.
- Cuando se empleen en lugares de trabajo con riesgo de caída desde más de 2 metros de altura o se utilicen para trabajos en techos, se dispondrán barandillas resistentes de 90 cm. de altura (sobre el nivel de la plataforma), listón intermedio y rodapiés.
- Está prohibido usar andamios sobre borriquetas superpuestas.
- No se utilizarán ladrillos ni otro tipo de materiales quebradizos para calzar los andamios, debiendo hacerlo, cuando sea necesario, con tacos de madera convenientemente sujetos.
- Es obligatorio el uso de cinturón de seguridad anclado a un elemento sólido a partir de dos metros de altura.



- La madera utilizada debe ser sana y sin nudos que puedan mermar su resistencia.
- Se prohíbe utilizar este tipo de andamio en bordes de forjado en caso que no esté suplementado el peto de remate con barandillas o redes.

#### **d) Camión bomba de hormigón**

Riesgos:

- Golpes.
- Atrapamientos.
- Atropellos.
- Choques.
- Vuelcos.
- Caídas de objetos.
- Proyección de objetos.
- Quemaduras.
- Dermatitis por contacto con el hormigón.
- Contactos con la corriente eléctrica.
- Sobreesfuerzos.

Medidas de Prevención:

- Se guardará la distancia de seguridad en la circulación junto a bordes de vaciado, zanjas, pozos y taludes.
- Las subidas y bajadas de las máquinas se efectuarán frontalmente, utilizando los peldaños y asideros.
- Circulará en el interior de la obra por los caminos establecidos y a la velocidad moderada (20 km/h).
- Se garantizará la adecuada velocidad mediante la limpieza de lunas y retrovisores.
- Antes de efectuar el bombeo se procederá a una adecuada estabilización.
- Se mantendrá en todo momento la distancia de seguridad a las líneas de alta tensión, la cual viene determinada por la fórmula:
- $D = V/100 + 3,3$  (v en voltios).
- El vertido del hormigón deberá hacerse con el equipo preciso de trabajadores para garantizar una adecuada distribución sin producir sobrecargas en el encofrado.
- El extremo de la tubería de vertido del hormigón debe sujetarse por un mínimo de dos operarios para procurar un adecuado control del mismo.
- Ningún trabajador debe permanecer próximo a la boca de la tubería cuando se proceda a la limpieza de ésta.

#### **e) Camión de transporte**

Riesgos:

- Atropellos.
- Vuelcos.
- Caída del conductor al mismo nivel.
- Caída de carga suspendida sobre el camión.
- Colisiones contra otros vehículos.
- Contactos eléctricos directos.
- Lesiones dorsolumbares por las vibraciones.
- Ruido.
- Proyección de partículas en los ojos.

Medidas de Prevención:

- Comprobar diariamente, antes de iniciar el trabajo, todos los niveles (fluidos hidráulicos, aceites...) y el correcto funcionamiento de todos los sistemas.
- Vigilar la presión de los neumáticos, trabajando con la presión recomendada por el fabricante.
- El puesto de conducción estará limpio, sin aceite, grasa, nieve, hielo o barro. Así mismo, el motor deberá estar libre de objetos extraños (trapos, herramientas...).
- Comprobar la existencia de un extintor portátil en sitios de fácil acceso, el cual deberá estar timbrado y con las revisiones al día. Además contará con un botiquín de primeros auxilios. El conductor debe estar debidamente adiestrado en su uso.

Seguir las instrucciones del manual del conductor, y especialmente:

- \* Colocar todos los mandos en punto muerto.



- \* Sentarse antes de poner en marcha el motor.
  - \* Quedarse sentado al conducir. No subir ni bajar nunca en marcha.
  - \* Verificar que las indicaciones de los controles son normales.
  - Se respetará en todo momento la señalización de la obra.
  - En un lugar despejado y seguro verificar el buen funcionamiento de los frenos principales y de parada, hacer girar el volante en los dos sentidos a pequeña velocidad y maniobrar con las palancas. Probar las diferentes marchas.
  - Se establecerán unas vías de circulación cómodas y libres de obstáculos en las cuales se señalarán las zonas peligrosas. La velocidad estará limitada a 20 Km/h.
  - El vehículo estará dotado de luces y bocina de retroceso. En caso de no ser así, siempre que se realicen maniobras marcha atrás, se hará sonar el claxon.
  - La máquina deberá estacionarse siempre en los lugares destinados a ello.
  - Si se descarga material en las proximidades de una zanja o pozo de cimentación, se aproximará a una distancia máxima de 1,0 m., garantizando ésta mediante topes. Todo ello previa autorización del responsable de la obra.
  - Si el camión dispone de visera el conductor permanecerá en la cabina mientras se procede a la carga; si no tiene visera, abandonará la cabina antes que comience la carga. Antes de moverse de la zona de descarga la caja del camión estará bajada totalmente. No se accionará el elevador de la caja del camión en la zona de vertido hasta la total parada de éste.
  - Siempre que haya que transitar por taludes, éstos quedarán debidamente señalizados a una distancia no inferior a los 2 m. del borde.
  - Siempre tendrán preferencia de paso los vehículos cargados.
  - La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga antes de emprender la marcha.
  - Estará prohibida la permanencia de personas en la caja.
  - Se procurará que las operaciones con máquinas no afecten a líneas eléctricas aéreas o subterráneas, conducciones, etc. En el caso de un contacto accidental con una línea eléctrica, el conductor permanecerá en la cabina hasta que la red sea desconectada o se deshaga el contacto. Si fuera imprescindible bajar de la máquina, lo hará dando un salto largo.
  - Como norma general, nadie se acercará a una máquina que trabaje, a una distancia menor de 5 m. desde el punto más alejado al que la máquina tiene alcance.
  - En operaciones que exijan el acceso a la caja se utilizarán las empuñaduras y escalones existentes, y siempre mirando a la máquina.
  - La máquina deberá estacionarse siempre en los lugares destinados a ello, cuyo suelo será firme y sólido; en invierno no estacionar la máquina en el barro o en charcos de agua, ya que se puede helar.
- Para parar la máquina, seguir los pasos indicados en el manual del constructor:
- \* Colocar todos los mandos en punto muerto.
  - \* Colocar el freno de parada y desconectar la batería.
  - \* Quitar la llave de contacto, guardarla y cerrar la puerta de la cabina.
  - Comprobar la existencia de todas las protecciones y su correcto estado de conservación.
  - Limpiar el limpia-parabrisas, los espejos y los retrovisores. Quitar aquello que pueda dificultar la visibilidad.
  - Al realizar las entradas o salidas del solar, lo hará con precaución, auxiliado por las señales de un miembro de la obra.
  - Realizar una inspección previa del lugar de trabajo.
  - Las maniobras, dentro del recinto de la obra se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas, auxiliándose del personal de la obra. Nadie permanecerá en las proximidades del camión en el momento de realizar las maniobras.
  - El estacionamiento del vehículo se realizará con el motor parado y el freno de mano accionado. En el caso de existir pendientes, inevitablemente se calzarán las ruedas. Siempre se retirará la llave de contacto para evitar que personas no autorizadas puedan ponerlo en marcha.
  - No se deberá estacionar ni circular a distancias menores de 3 m. de cortes de terreno, bordes de excavación, laderas, barrancos..., para evitar el vuelco.
  - Para prevenir los riesgos de electrocución se tomarán una serie de medidas de seguridad:
- > Riesgo de contacto directo:
- \* En líneas de menos de 66000 v. la distancia de seguridad será como mínimo de 3 m.
  - \* En líneas de más de 66000 v. la distancia de seguridad será como mínimo de 5 m.
- > Formación de arco eléctrico:
- \* Mantener las distancias anteriores.



> Contacto con conducciones eléctricas enterradas:

\* Examinar la zona para descubrir las líneas enterradas y mantener una distancia de seguridad de 0,50 m.

- Para reducir los efectos del ruido, se procurará mantener en buen estado el motor y el tubo de escape. Así mismo, se procurará reducir la concentración de maquinaria pesada en la zona.

- Cuando se llene el depósito no fumar y tener el motor parado.

- Colocarse a favor del viento para no ser salpicado por el carburante.

- Cerrar bien el tapón del depósito.

- Bajar de la cabina utilizando las empuñaduras y escalones existentes, y siempre mirando a la máquina.

- Trabajos Auxiliares en las Máquinas:

- Conservar los frenos siempre en buen estado, teniendo como norma revisarlos después del paso sobre barrizales.

- Las reparaciones improvisadas estarán prohibidas, debiendo ser realizadas por personal autorizado.

- La revisión general del vehículo y su mantenimiento se realizarán según las instrucciones del fabricante, y nunca con el motor en marcha.

- Es aconsejable la existencia de un manual de mantenimiento preventivo en el que se indiquen las verificaciones, lubricación y limpieza a realizar periódicamente en el vehículo.

Averías en las zonas de trabajo:

- Parar el motor y colocar el freno.

- Señalizar la zona.

- Si se para el motor, detener inmediatamente la máquina, ya que se corre el riesgo de quedarse sin frenos ni dirección.

- Revisar el manual del constructor, y seguirlo estrictamente.

- No hacerse remolcar nunca para poner en marcha en motor.

- No usar la pala para levantar la máquina.

- Para cambiar un neumático usar una base firme para colocar la máquina.

- Mantenimiento:

1.- Mantenimiento en la zona de trabajo:

\* Colocar la máquina en terreno llano. Bloquear las ruedas.

\* Desconectar la batería para evitar un arranque súbito de la máquina.

\* No situarse entre las ruedas.

\* No colocar nunca una pieza metálica sobre los bornes de la batería.

\* Utilizar un medidor de carga para verificar la batería.

\* No usar nunca una llama para iluminar la zona del motor.

\* Aprender a utilizar los extintores.

\* Conservar la máquina en buen estado de limpieza.

2.- Mantenimiento en taller:

\* Utilizar los EPIS.

\* Antes de empezar las reparaciones, limpiar la zona a reparar.

\* No limpiar nunca las piezas con gasolina. Trabajar en un local ventilad

\* NO FUMAR.

\* Antes de empezar las reparaciones, quitar la llave de contacto, bloquear la máquina y colocar letreros indicando que no se manipulen los mecanismos.

\* Si varios mecánicos trabajan en la misma máquina, sus trabajos deberán ser coordinados y conocidos entre ellos.

\* Dejar enfriar el motor antes de quitar el tapón del radiador.

\* Bajar la presión del circuito hidráulico antes de quitar el tapón de vaciado.

\* Al retirar el aceite, tener en cuenta su temperatura.

\* Realizar la evacuación de los gases del tubo de escape directamente al exterior del local.

\* Cuando se arregle la tensión de las poleas del motor, éste deberá estar parado.

\* Antes de arrancar el motor, comprobar que no se ha dejado encima ninguna herramienta olvidada.

3.- Mantenimiento de los neumáticos:

\* Utilizar siempre una caja de inflado, cuando la rueda no esté sobre la máquina.

\* Cuando se esté inflando una rueda no permanecer enfrente de la misma sino en el lateral.



\* No cortar ni soldar encima de una llanta con el neumático inflado.

Consejos para el conductor:

- Si no ha conducido antes un vehículo de la misma marca y modelo, solicitará las instrucciones adecuadas.
- En situaciones anormales (lluvia, niebla...), se extremarán las precauciones.
- No ingerir bebidas alcohólicas antes y durante el trabajo.
- No tomar medicamentos sin prescripción facultativa, especialmente tranquilizantes.
- No realizar carreras o bromas a los demás conductores.
- Estar únicamente atento al trabajo.
- En caso de necesitar que un señalizador nos ayude (el cual se situará a unos 6 m. de distancia), no perderlo nunca de vista.
- Encender los faros al final del día para ver y ser vistos.
- Quedará prohibido tumbarse a descansar debajo de la máquina.

#### **f) Camión hormigonera**

Riesgos:

- Atrapamientos.
- Atropellos.
- Caída del conductor al mismo nivel.
- Colisiones contra otros vehículos.
- Ruido.
- Proyecciones de partículas de hormigón.
- Caídas al mismo nivel (superficies embarradas).
- Golpes a terceros con la canaleta de salida al desplegarse por mala sujeción, rotura o no haberla sujetado después de la carga durante el transporte.
- Golpes con el cubilote ya sea por un fallo o por inadecuada manipulación.
- Golpes al colocar la canaleta, al transportar las canaletas auxiliares.
- Golpes a operarios próximos.
- Atrapamientos de dedos y manos al desplegar la canaleta, con el cubilote.
- Caída de hormigón por la tolva por excesiva carga.
- Caída de hormigón sobre los operarios próximos a las canaletas de descarga.
- Vuelco del camión hormigonera.
- Deslizamientos del camión por deficiente estado del terreno o por fallos mecánicos.
- Incendios por fallo de la instalación eléctrica.
- Lesiones diversas con los bordes agudos del vehículo, herramientas utilizadas en la reparación del vehículo.
- Atrapamientos en operaciones de mantenimiento.
- Vibraciones.

Medidas de Prevención:

- Comprobar diariamente, antes de iniciar el trabajo, todos los niveles (fluidos hidráulicos, aceites...) y el correcto funcionamiento de todos los sistemas.
- Vigilar la presión de los neumáticos, trabajando con la presión recomendada por el fabricante.
- El puesto de conducción estará limpio, sin aceite, grasa, nieve, hielo o barro. Así mismo, el motor deberá estar libre de objetos extraños (trapos, herramientas...).
- Seguir las instrucciones del manual del conductor, y especialmente:
  - \* Colocar todos los mandos en punto muerto.
  - \* Sentarse antes de poner en marcha el motor.
  - \* Quedarse sentado al conducir. No subir ni bajar nunca en marcha.
  - \* Verificar que las indicaciones de los controles son normales.
- Se respetará en todo momento la señalización de la obra.
- En un lugar despejado y seguro verificar el buen funcionamiento de los frenos principales y de parada, hacer girar el volante en los dos sentidos a pequeña velocidad y maniobrar con las palancas. Probar las diferentes marchas.
- Se establecerán unas vías de circulación cómodas y libres de obstáculos, en las cuales se señalarán las zonas peligrosas. La velocidad estará limitada a 20 Km/h.
- El vehículo estará dotado de luces y bocina de retroceso. En caso de no ser así, siempre que se realicen maniobras marcha atrás, se hará sonar el claxon.
- La máquina deberá estacionarse siempre en los lugares destinados a ello.



- Se procurará que las operaciones con máquinas no afecten a líneas eléctricas aéreas o subterráneas, conducciones, etc. En el caso de un contacto accidental con una línea eléctrica, el conductor permanecerá en la cabina hasta que la red sea desconectada o se deshaga el contacto. Si fuera imprescindible bajar de la máquina, lo hará dando un salto largo.
- En pendiente no se debe cambiar la velocidad ante la posibilidad de que el vehículo quede en punto muerto y pierda tracción. El descenso de pendientes se realizará con una marcha puesta por el mismo motivo.
- Como norma general, nadie se acercará a una máquina que trabaje, a una distancia menor de 5 m. desde el punto más alejado al que la máquina tiene alcance.
- La máquina deberá estacionarse siempre en los lugares destinados a ello, cuyo suelo será firme y sólido; en invierno no estacionar la máquina en el barro o en charcos de agua, ya que se puede helar.

Para parar la máquina, seguir los pasos indicados en el manual del constructor.

\* Colocar todos los mandos en punto muerto.

\* Colocar el freno de parada y desconectar la batería.

\* Quitar la llave de contacto, guardarla y cerrar la puerta de la cabina.

- Comprobar la existencia de todas las protecciones y su correcto estado de conservación.

- Limpiar el limpia-parabrisas, los espejos y los retrovisores. Quitar aquello que pueda dificultar la visibilidad.

- Al realizar las entradas o salidas del solar, lo hará con precaución, auxiliado por las señales de un miembro de la obra.

- Realizar una inspección previa del lugar de trabajo.

- Las maniobras, dentro del recinto de la obra se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas, auxiliándose del personal de la obra. Nadie permanecerá en las proximidades del camión en el momento de realizar las maniobras.

- El estacionamiento del vehículo se realizará con el motor parado y el freno de mano accionado.

En el caso de existir pendientes, inevitablemente se calzarán las ruedas. Siempre se retirará la llave de contacto para evitar que personas no autorizadas puedan ponerlo en marcha.

- No se deberá estacionar ni circular a distancias menores de 3 m. de cortes de terreno, bordes de excavación, laderas, barrancos..., para evitar el vuelco.

Para prevenir los riesgos de electrocución se tomarán una serie de medidas de seguridad:

> Riesgo de contacto directo:

- \* En líneas de menos de 66000 v. la distancia de seguridad será como mínimo de 3 m.

- \* En líneas de más de 66000 v. la distancia de seguridad será como mínimo de 5 m.

> Formación de arco eléctrico:

\* Mantener las distancias anteriores.

> Contacto con conducciones eléctricas enterradas:

\* Examinar la zona para descubrir las líneas enterradas y mantener una distancia de seguridad de 0,50 m.

- Para reducir los efectos del ruido, se procurará mantener en buen estado el motor y el tubo de escape. Así mismo, se procurará reducir la concentración de maquinaria pesada en la zona.

- El camión hormigonera dispondrá de los siguientes sistemas de seguridad:

- 1. Una tolva de carga de dimensiones adecuadas a la carga a transportar evitará proyecciones de hormigón.

- 2. Escalera de acceso a la tolva abatible, de material sólido y antideslizantes.

- 3. Plataforma al final de la escalera para las operaciones de limpieza y para observar el estado de la tolva. La plataforma dispondrá de un quitamiedos a 90 cm. de altura.

El camión estará equipado:

- 1. Con un botiquín de primeros auxilios.

- 2. Un extintor de incendios de nieve carbónica con una capacidad mínima de 5 Kg.

- 3. Herramientas esenciales para reparaciones en carretera.

- 4. Lámparas de repuesto.

- La hormigonera no debe tener partes salientes.

- Los elementos de la hormigonera deben pintarse con pintura anticorrosiva para evitar deterioros.

- No se subirá a la cuba, para accesos a la misma se utilizarán medios auxiliares.

- Se procurará no llenar en exceso la cuba en evitación de vertidos innecesarios durante el transporte del hormigón.



- Se procederá a la limpieza con agua después de cada descarga.
- Se evitará la limpieza de la cuba y canaletas en la proximidad de los tajos.
- Cuando se proceda a desplegar la canaleta el operario nunca se situará en la trayectoria de la misma.
- La cadena de seguridad que sujeta la canaleta no será retirada antes de situar ésta en posición de descarga.
- Los operarios que manejen las canaletas desde la parte superior de las zanjas evitarán en lo posible permanecer a una distancia inferior a los 60 cm. del borde de éstas.
- Queda expresamente prohibido el estacionamiento y desplazamiento del camión hormigonera a una distancia inferior a los 2 m. del borde de las zanjas. En caso de ser necesaria una aproximación inferior a la citada se deberá entibar la zona de la zanja afectada por el estacionamiento del camión hormigonera, dotándose además al lugar de un tope firme para la rueda trasera del camión, para evitar caídas y deslizamientos.
- No se suministrará hormigón con camión cuando se realice en terrenos de pendientes superiores al 16%.
- En operaciones en que el hormigón se descarga sobre cubilote transportado por grúa, todos los operarios, incluido el conductor, se separarán de la zona de bajada del cubilote. Cuando el cubilote esté cargado y separada la canaleta los operarios también procederán a separarse de la zona para evitar golpes por balanceo de la carga.
- Cuando el camión hormigonera esté en movimiento ninguna persona estará de pie o sentada en lugar peligroso, no se colocaran calzos a las ruedas y no se realizará ninguna otra operación que suponga riesgos para los operarios.
- Cuando el hormigón fraguado en la cuba exige el uso de martillo neumático, el operario encargado de esta labor utilizará protectores auditivos.
- Cuando se llene el depósito no fumar y tener el motor parado.
- Colocarse a favor del viento para no ser salpicado por el carburante.
- Cerrar bien el tapón del depósito.
- Bajar de la cabina utilizando las empuñaduras y escalones existentes, y siempre mirando a la máquina.
- Sentarse antes de poner en marcha el motor.
- Quedarse sentado al conducir. No subir ni bajar nunca en marcha.
- Verificar que las indicaciones de los controles son normales.

Equipos de Protección Individual:

Ropa de trabajo:

- No se deben usar ropas sueltas que puedan ser atrapadas por elementos en movimiento. Si las condiciones atmosféricas lo aconsejan, y el puesto de mando carezca de cabina, el conductor deberá disponer de ropa que le proteja de la lluvia.

- Guantes:

\* El conductor deberá disponer de guantes adecuados para posibles emergencias de conservación durante el trabajo.

- Cinturón abdominal antivibratorio:

- Su misión es la de proteger de los efectos de las vibraciones. También cumple la misión de evitar el lanzamiento del conductor fuera de la máquina. Así mismo, el puesto de conductor deberá estar dotado de un asiento ergonómico, que permita ser adaptado a los distintos conductores que hagan uso del vehículo.

- Trabajos Auxiliares en las Máquinas:

- Conservar los frenos siempre en buen estado, teniendo como norma revisarlos después del paso sobre barrizales.

- Las reparaciones improvisadas estarán prohibidas, debiendo ser realizadas por personal autorizado.

- La revisión general del vehículo y su mantenimiento se realizarán según las instrucciones del fabricante, y nunca con el motor en marcha.

- Es aconsejable la existencia de un manual de mantenimiento preventivo en el que se indiquen las verificaciones, lubricación y limpieza a realizar periódicamente en el vehículo.

- Averías en las zonas de trabajo:

- Parar el motor y colocar el freno.

- Señalizar la zona.



- Si se para el motor, detener inmediatamente la máquina, ya que se corre el riesgo de quedarse sin frenos ni dirección.
- Revisar el manual del constructor, y seguirlo estrictamente.
- No hacerse remolcar nunca para poner en marcha el motor.
- No usar la pala para levantar la máquina.
- Para cambiar un neumático usar una base firme para colocar la máquina.

- Mantenimiento:

1.- Mantenimiento en la zona de trabajo:

- \* Colocar la máquina en terreno llano. Bloquear las ruedas.
- \* Desconectar la batería para evitar un arranque súbito de la máquina.
- \* No situarse entre las ruedas.
- \* No colocar nunca una pieza metálica sobre los bornes de la batería.
- \* Utilizar un medidor de carga para verificar la batería.
- \* No usar nunca una llama para iluminar la zona del motor.
- \* Aprender a utilizar los extintores.
- \* Conservar la máquina en buen estado de limpieza.

2.- Mantenimiento en taller:

- \* Utilizar los EPIS.
- \* Antes de empezar las reparaciones, limpiar la zona a reparar.
- \* No limpiar nunca las piezas con gasolina. Trabajar en un local ventilado.
- \* NO FUMAR.
- \* Antes de empezar las reparaciones, quitar la llave de contacto, bloquear la máquina y colocar letreros indicando que no se manipulen los mecanismos.
- \* Si varios mecánicos trabajan en la misma máquina, sus trabajos deberán ser coordinados y conocidos entre ellos.
- \* Dejar enfriar el motor antes de quitar el tapón del radiador.
- \* Bajar la presión del circuito hidráulico antes de quitar el tapón de vaciado.
- \* Al retirar el aceite, tener en cuenta su temperatura.
- \* Realizar la evacuación de los gases del tubo de escape directamente al exterior del local.
- \* Cuando se arregle la tensión de las poleas del motor, éste deberá estar parado.
- \* Antes de arrancar el motor, comprobar que no se ha dejado encima ninguna herramienta olvidada.

- 3.- Mantenimiento de los neumáticos:

- \* Utilizar siempre una caja de inflado, cuando la rueda no esté sobre la máquina
- \* Cuando se esté inflando una rueda no permanecer enfrente de la misma sino en el lateral.
- \* No cortar ni soldar encima de una llanta con el neumático inflado.
- Consejos para el conductor:
  - Si no ha conducido antes un vehículo de la misma marca y modelo, solicitará las instrucciones adecuadas.
  - En situaciones anormales (lluvia, niebla...), se extremarán las precauciones.
  - No ingerir bebidas alcohólicas antes y durante el trabajo.
  - No tomar medicamentos sin prescripción facultativa, especialmente tranquilizantes.
  - No realizar carreras o bromas a los demás conductores.
  - Estar únicamente atento al trabajo.
  - En caso de necesitar que un señalizador nos ayude (el cual se situará a unos 6m. de distancia), no perderlo nunca de vista.
  - Encender los faros al final del día para ver y ser vistos.
  - Quedará prohibido tumbarse a descansar debajo de la máquina.
  - Cortador de material cerámico

Riesgos:

- Cortes o amputaciones de dedos y/o manos.
- Proyección de polvo y partículas.
- Rotura del disco.
- Electrocutación debido a la presencia de agua.

Medidas de Prevención:

- Carcasa protectora del disco. Sabido es la facilidad con que los discos de carbono o widia que se emplean se rompen, destrozando todo aquello que alcanzan.



- Resguardos adecuados en todos los órganos móviles (poleas, parte inferior del disco, etc.).
- Se deberán usar la gafas con lentes de seguridad, u otros medios (pantalla en la propia máquina) que impida la proyección de partículas a los ojos.
- Deberán estar equipadas con aspiradores de polvo, en su defecto, se utilizarán mascarillas con el filtro adecuado al tipo de polvo.
- Los interruptores de corriente estarán colocados de manera que, para encender o apagar el motor, el operario no tenga que poner el brazo sobre el disco.
- La máquina estará colocada en zonas que no sean de paso y además bien ventiladas.

#### **h) Escaleras de mano**

##### Riesgos:

- 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.

##### Medidas de Prevención:

- Preferentemente serán metálicas y sobrepasarán siempre en 1 m. la altura a salvar una vez puestas en la posición correcta.
- Cuando sean de madera los peldaños serán ensamblados y no solamente clavados y los largueros serán de una sola pieza, en caso de pintarse se hará con barnices transparentes que no oculten posibles defectos que puedan comprometer su resistencia.
- Se apoyarán en superficies planas y resistentes y su alrededor deberá estar despejado.
- En cualquier caso deben disponer de zapatas antideslizantes en su extremo inferior y estarán fijadas con garras o ataduras en su extremo superior para evitar deslizamientos.
- Está prohibido el empalme de dos escaleras a no ser que se utilicen dispositivos especiales para ello.
- Las escaleras de mano no podrán salvar más de 5 m., a menos que estén reforzadas en su centro, quedando prohibido el uso de escaleras de mano para alturas superiores a 7 m.
- Para cualquier trabajo en escaleras a más de 3 m. sobre el nivel del suelo es obligatorio el uso de cinturones de seguridad sujeto a un punto sólidamente fijado.
- La separación a la pared en la base será un cuarto de la altura total.
- El ascenso y descenso por escaleras de mano se hará siempre de frente a las mismas.
- No se transportarán a brazo por las mismas cargas superiores a 25 kg.
- Solamente se deberán efectuar trabajos ligeros desde las escaleras. No se debe tratar de alcanzar una superficie alejada, sino cambiar de sitio la escalera.
- Las escaleras nunca se deben emplear horizontalmente como pasarelas o andamios.
- Las escaleras de tijera estarán provistas de cuerdas o cadenas que impidan su abertura al ser utilizada y topes en su extremo inferior.
- Cuando no están en uso se deberán almacenar o guardar bajo techo, con el fin de protegerlas de la intemperie. Las escaleras que se almacenen horizontalmente se deben sostener por ambos extremos y en los puntos intermedios, para impedir que se comben en el centro y, en consecuencia, se aflojen los travesaños y se tuerzan los largueros.

#### **i) Maquinillo de elevación**

##### Riesgos:

- Caída en altura del operador por ausencia de elementos de protección.
- Caída de la propia máquina por deficiente anclaje.
- Caída de objetos.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Cortes.
- Atrapamientos.
- Electrocutaciones.

##### Medidas de Prevención:

- Se tendrá en cuenta que los accesos de los materiales a las zonas de izado sean seguros, que en la vertical de la zona de enganche no se produzcan caídas de material o vertidos, que la



plataforma sobre la que trabaje el maquinista sea lo suficientemente cómoda para efectuar las descargas, que cerca de él exista un punto seguro al que enganchar su cinturón, etc.

- La fijación del maquinillo se efectuará a elementos no dañados del forjado, empleando tres puntos de anclaje que abarquen tres viguetas cada uno.
- El sistema de contrapesos está totalmente prohibido.
- Se dispondrá una barandilla delantera de manera que el maquinista se encuentre protegido.
- El cable de alimentación desde cuadro secundario estará en perfecto estado de conservación.
- Es necesaria una eficaz toma de tierra y un disyuntor diferencial para eliminar el riesgo de electrocución.
- Los mecanismos estarán protegidos mediante las tapas que el aparato trae de fábrica, como mejor modo de evitar atrapamientos o desgarros.
- La carga admisible deberá figurar en lugar bien visible de la máquina.
- El cable irá provisto de un limitador de altura poco antes del gancho. Este limitador pulsará un interruptor que parará la elevación antes de que el gancho llegue a golpear la pluma del maquinillo y produzca la caída de la carga izada. Se impedirá que el maquinista utilice este limitador como forma asidua de parar, porque podría quedar inutilizado pudiendo llegar a producirse un accidente en cualquier momento.
- El gancho irá provisto de aldaba o pestillo de seguridad para evitar que se desprendan las cargas en una mala maniobra. Este gancho se revisará cada día, antes de comenzar el trabajo.
- El lazo del cable para fijación del gancho de elevación se fijará por medio de tres perrillos o bridas espaciadas aproximadamente 8 cm. entre sí, colocándose la placa de ajuste y las tuercas del lado del cable sometido a tracción.
- El maquinista se situará de forma que en todo momento vea la carga a lo largo de su trayectoria. De no poder verla se utilizará además un señalista.
- El maquinista utilizará siempre cinturón de seguridad, con longitud suficiente para el desempeño de sus labores. Este se enganchará en un punto fijo del edificio o elemento de suficiente resistencia, pero nunca al maquinillo.
- Quedará prohibido el arrastrar cargas por el suelo, hacer tracción oblicua a las mismas, dejar cargas suspendidas con la máquina parada, o intentar elevar cargas sujetas al suelo o cualquier otro punto.
- Se balizará y acotará la zona bajo cargas, que pueda abarcar el maquinillo, para evitar el paso por las mismas.
- Usar recipientes adecuados, para la elevación de cargas.
- No elevar ni descender cargas de más peso que las autorizadas.
- Si la carga o el gancho del cable se posara accidentalmente en el suelo o en algún obstáculo, comprobar que el cable no se ha salido del tambor y está correctamente enrollado, antes de volver a ponerlo en marcha.
- Al abandonar la máquina al final de la jornada se elevará el gancho al máximo y se cortará el suministro de la corriente eléctrica por medio del interruptor general.
- Será de uso obligatorio las protecciones individuales dispuestas para estas labores.
- Se revisará diariamente el estado del cable, para detectar roturas o cualquier otro desperfecto que impida el uso de estos con entera garantía, así como las eslingas.
- Se revisarán las correctas tomas de corriente en los cuadros (macho-hembra), así como que está convenientemente conectada el neutro (toma de tierra).

Equipos de Protección Individual:

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad con puntera reforzada.
- Guantes de cuero.
- Cinturón de seguridad.
- Mono de trabajo.

#### **j) Grupo eléctrico portátil**

Medidas de Prevención:

- Ha de instalarse de forma que resulte inaccesible para personas no especializadas y autorizadas para su manejo.
- El lugar de ubicación ha de estar perfectamente ventilado con el fin de evitar la formación de atmósferas tóxicas o explosivas.
- Todos los instrumentos de control deberán conservarse en perfecto estado de uso.
- Todas las operaciones de mantenimiento, reparación, etc., deberán hacerse a máquina parada y únicamente por personal especializado.



### **k) Herramienta eléctrica 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.

Riesgos:

- Cortes.
- Quemaduras.
- Golpes.
- Proyección de fragmentos.
- Caída de objetos.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Vibraciones.
- Ruido.
- Otros.

Medidas de Prevención:

- El circuito al cual se conecten debe estar protegido por un interruptor diferencial, de 0.03 amperios de sensibilidad.
- Todas las máquinas y herramientas eléctricas que no posean doble aislamiento deberán estar conectadas a tierra.
- Los cables eléctricos, conexiones, etc., deberán estar en perfecto estado, siendo conveniente revisarlos con frecuencia.
- Cuando se cambien útiles, se hagan ajustes o se efectúen reparaciones se deben desconectar del circuito eléctrico para que no haya posibilidad de ponerlas en marcha involuntariamente.
- Si se necesita usar cables de extensión se deben hacer las conexiones empezando en la herramienta y siguiendo hacia la toma de corriente.
- Cuando se usen herramientas eléctricas en zonas mojadas se deben utilizar con el grado de protección adecuado (IP 55).

Prendas de protección personal recomendadas:

- Casco de seguridad
- 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.
- Herramientas manuales

Riesgos:

- Golpes.
- Cortes.
- Tropezones y caídas.

Medidas de Prevención:

- Mantener las herramientas en buen estado de conservación.
- Cuando no se usen se deberán tener recogidas en cajas o cinturones portaherramientas.
- No se dejarán tiradas por el suelo, en escaleras, bordes de forjados o andamios, etc.
- Cada herramienta se utilizará únicamente para el tipo de trabajo para el que ha sido diseñada. Por ejemplo, no se utilizará la llave inglesa como martillo, el destornillador como cincel o la lima como palanca, pues de esa forma se hace el trabajo innecesariamente peligroso.
- Los mangos de las herramientas deben ajustar perfectamente y no estar rajados.
- Las herramientas de corte deben mantenerse perfectamente afiladas.

### **l) Hormigonera eléctrica (pastera)**

Riesgos:

- Sobreesfuerzos.
- Atrapamientos con órganos móviles.



- Electrocutación.
- Golpes con objetos móviles.
- Caídas al mismo nivel (superficies embarradas).
- Polvo ambiental.
- Ruido ambiental.

Medidas de Prevención:

- Para evitar atrapamientos, todas las transmisiones por correas colocadas a menos de 2,50 m. sobre el suelo o plataformas de trabajo, deben estar guardadas mediante una cubierta rígida con resistencia suficiente para retener la correa en caso de rotura. La anchura de la protección excederá de 15 cm. a la de la correa.
- Para evitar sobreesfuerzos, se dotará al bombo de un freno de basculamiento que impida movimientos incontrolados.
- Dado que en los alrededores de la hormigonera habrá, con seguridad, encharcamientos por la mezcla del agua con el polvo de cemento, la máquina tendrá un grado de protección IP-55. En el origen de la instalación habrá un interruptor diferencial de 300 mA, asociado a una puesta a tierra de valor adecuado.
- Para evitar los deslizamientos se instalará un entablado en torno a la hormigonera.

**m) Martillo eléctrico**

Riesgos:

- Ruido.
- Polvo ambiental.
- Proyecciones de partículas.
- Las generales de toda herramienta eléctrica.
- Atrapamientos por órganos en movimiento.
- Golpes en pies por caída del martillo.
- Vibraciones.

Medidas de Prevención:

- Mantener los martillos bien cuidados y engrasados.
- Poner mucha atención en no apuntar con el martillo a un lugar donde se encuentre otra persona. Si posee un dispositivo de seguridad usarlo siempre que se trabaje con él.
- No apoyarse con todo el peso del cuerpo sobre el martillo; puede deslizarse y caer de cara contra la superficie que se está trabajando.
- Asegurarse del buen acoplamiento de la herramienta de ataque en el martillo, ya que si no está bien sujeta, puede salir disparada como un proyectil.
- Manejar el martillo agarrado a la altura de la cintura/pecho.
- No se debe hacer esfuerzo de palanca con el martillo en marcha.

**n) Puntales metálicos**

Riesgos:

- 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.
- Atropamiento de los dedos (extensión y retracción).
- Caída de elementos conformadores del puntal sobre los pies.
- Vuelco de la carga durante las 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 acuñamiento o de clavazón.
- Desplome de encofrados por causas de la disposición de puntales.

Medidas de Prevención:

- Estos puntales, de gran resistencia y de infinitas aplicaciones en construcción, son de colocación y reglaje instantáneos por un solo hombre y son adaptables a las abrazaderas de tipo corriente en el mercado, pudiéndose combinar con diversas clases de andamios tubulares.
- Nunca se deben colocar como pasadores en los puntales metálicos hierros puntiagudos que puedan dar lugar a desgarros.



- Para graduar su altura se efectuará primero la graduación, bastando un pasador (sujeto por un cable para evitar su pérdida) que se coloca en uno de los taladros de que está previsto el tubo telescópico, consiguiéndose la graduación final mediante tornillo y manguito de rosca trapecial, manejado a mano con dos empuñaduras, sin necesidad de herramientas.
- Al llevar la rosca mecanizada un manguito suplementario que está soldado al tubo, la parte de este no está debilitada, conservando por tanto toda su resistencia. Además, la rosca está siempre engrasada y protegida de golpes, tierra y polvo, por el manguito que la recubre.
- La utilización de apuntalamientos con dos capas de puntales metálicos cortos unidos en una trama de durmientes a media altura, está muy extendida y es extremadamente peligrosa, pues a la menor sollicitación que no sea de componente estrictamente vertical, se produce un desplazamiento en el mismo que arrastra a toda la fila a una caída que produce el derrumbe del encofrado y eventualmente de los operarios que estén en dicho tajo. Esto también es debido a la imposibilidad de arristrar los puntales metálicos normales.
- En encofrados de alturas superiores a 3,25 m. se utilizarán dos procedimientos usualmente:
- Puntales metálicos telescópicos de diseño igual a los anteriormente descritos pero que alcanzan hasta 5,25 m. Para ello deberán respetarse rigurosamente las tablas de carga y alturas autorizadas por el fabricante.
- Castilletes arristrados entre sí, los cuales dan más rigidez al encofrado, admitiendo más carga o altura sin posibilidades de pandeo.

#### ñ) Radiales

##### Riesgos:

- Caída de personas a distinto nivel.
- Quemaduras.
- Contactos eléctricos directos.
- Ruido.
- Cortes.
- Golpes al trabajar con piezas inestables.
- Proyecciones de partículas y disco.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Aspiración de polvo y partículas.
- Caída de personas al mismo nivel.

##### Medidas de Prevención:

- Almacenar las amoladoras en lugares secos, sin sufrir golpes y según indicaciones del fabricante.
- Dependiendo del material a trabajar se elegirá la máquina, disco y elementos auxiliares adecuados.
- No sobrepasar la velocidad de rotación prevista e indicada en la muela.
- Se utilizará un diámetro de muela compatible con la potencia y características de la máquina.
- Antes de posar la máquina asegurarse de que está totalmente parada para evitar movimientos incontrolados del disco.
- Situar la empuñadura lateral en función del trabajo a realizar.
- Cuando se trabaja con piezas de pequeño tamaño o en equilibrio inestable asegurarlas antes de comenzar los trabajos.
- Las amoladoras, así como cualquier otra herramienta portátil tendrán un sistema de protección contra contactos indirectos por doble aislamiento.
- Su órgano de accionamiento permitirá su total parada con seguridad y su accionamiento se hará de forma voluntaria imposibilitando el accionamiento involuntario.
- Solamente se puede poner en marcha mediante una acción voluntaria.
- Aislar la zona con pantallas protectoras.
- Protección de la muela con pantalla protectora.
- Comprobar el estado de la muela antes de su uso.
- Evitar cuerpos extraños entre la muela y la pantalla protectora.
- No trabajar con las caras planas de la muela.
- Comprobar la parada total de la máquina antes de depositarla.
- No utilizar la máquina en posturas que obliguen a mantenerla por encima del nivel de los hombros.
- En trabajos con riesgo de caída de altura, posturas forzadas, lugares confinados se asegurará la postura de trabajo y se utilizarán cinturones de seguridad.



Equipos de Protección Individual:

- Guantes de cuero.
- Mascarilla antipolvo.
- Gafas o pantallas de protección con cristales transparentes.

#### **o) Pala cargadora**

Riesgos:

- Golpes.
- Atrapamientos.
- Atropellos.
- Choques.
- Vuelcos.
- Quemaduras.
- Contactos con la corriente eléctrica.
- Caída de personas desde la máquina.
- Ruido propio y de conjunto.
- Inhalación de polvo.
- Vibraciones.

Medidas de Prevención:

- 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.
- Durante la realización de la excavación, la máquina estará calzada, mediante apoyos que eleven las ruedas del suelo, para evitar desplazamientos y facilitar la inmovilidad del conjunto. Si la rodadura es sobre orugas, estas calzas son innecesarias.
- En las aperturas de zanjas, existirá una sincronización entre esta actividad y la entibación que impida el derrumbamiento de las tierras.
- Si el tren de rodadura está formado por neumáticos, todos estarán inflados con la presión adecuada.
- Las precauciones se extremarán en proximidades a tuberías subterráneas de gas y líneas eléctricas, así como en fosas o cerca de terrenos elevados cuyas paredes estarán apuntaladas, apartando la máquina de estos terrenos una vez finalizada la jornada.
- El trabajo en pendientes es particularmente peligroso, por lo que si es posible se nivelará la zona de trabajo; el trabajo se realizará lentamente y para no reducir la estabilidad de la máquina, se evitará la oscilación del cucharón en dirección de la pendiente.
- Se evitará elevar girar el equipo bruscamente o frenar de repente, ya que estas acciones ejercen una sobrecarga en los elementos de la máquina y consiguientemente producen inestabilidad en el conjunto.
- 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 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 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.
- Para subir o bajar de la máquina, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal función, evitar 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 realice operaciones de mantenimiento con el motor caliente.
- 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 reinicie 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.

Equipos de Protección Individual:

- Mascarilla antipolvo.
- Protectores auditivos.

#### **p) Sierra circular**

Riesgos:

- Electrocutación.
- Cortes o amputaciones de dedos y/o manos.
- Atrapamientos con la correa de transmisión.
- Golpes con la madera por retroceso de ésta.

Medidas de Prevención:

- Para evitar cortes o amputaciones se deben cumplir las siguientes medidas preventivas:
  - \* El disco se protegerá mediante resguardos pivotantes que reduzcan al mínimo la zona de corte.
  - \* Proteger la parte inferior de la sierra circular por medio de una envolvente sobre la hoja.
- Para proteger al operario de golpes por rechazos del material al pinzar éste en el disco, se instalará un cuchillo divisor que actúe como cuña e impida a la madera cerrarse sobre el disco.

Las condiciones que cumplirá son:

- \* El espesor del cuchillo divisor será el que resulte de la semisuma de los espesores de la hoja y del trazo de serrado (anchura dentado).
- \* La distancia desde el cuchillo divisor al disco no debe exceder de 10 mm.
- \* La altura sobre la mesa del cuchillo divisor será inferior en 5 mm., aproximadamente, a la del disco.
- \* El montaje del cuchillo permitirá regular su posición respecto del disco, bien por usarse sierras de distinto diámetro o bien por ser regulable la altura de éstas.
- \* Antes de iniciar el aserrado se comprobará que no existan clavos o partes metálicas hincadas en la madera que se desee cortar.
- \* Antes de iniciar el trabajo, se comprobará que la hoja está en perfecto estado, sin muescas y bien afilada.
- \* Es conveniente el uso de gafas para la protección de proyecciones de material.
- Para evitar atrapamientos, todas las transmisiones por correas colocadas a menos de 2,50 m. sobre el suelo o plataformas de trabajo, deben estar guardadas mediante una cubierta rígida con resistencia suficiente para retener la correa en caso de rotura.
- Para evitar el riesgo de electrocutación se deberá cumplir las siguientes medidas preventivas:
  - \* Antes de poner la máquina en servicio, se comprobará que está conectada a la puesta a tierra asociada a un interruptor diferencial de 300 mA.
  - \* La alimentación eléctrica se realizará mediante conductores con índice de protección adecuado para resistir la humedad. Las clavijas serán estancas.



### q) Taladro portátil

Riesgos:

- Contactos con la corriente eléctrica.
- Proyecciones de partículas.
- Cortes con la broca.
- Atrapamientos con la broca.

Medidas de Prevención:

- El taladro dispondrá de doble aislamiento, en caso contrario deberán estar conectadas a tierra. El conducto de toma a tierra debe ir incorporado en el cable de alimentación.
- EL circuito al cual se conecten debe estar protegido por un interruptor diferencial, de 0.03 amperios de sensibilidad.
- Los cables eléctricos, conexiones, etc. deben estar en perfecto estado.
- Se realizarán revisiones periódicas del estado de cables, conexiones, etc.
- Para evitar conexiones accidentales cuando se cambien útiles, se hagan ajustes o se efectúen reparaciones el taladro estará desconectado del circuito eléctrico.
- Cuando sea necesario usar cables de extensión se deben hacer las conexiones empezando en la herramienta y siguiendo hacia la toma de corriente.
- El grado de protección de las herramientas será el que exige el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión en función de la zona en que se trabaje (locales húmedos, mojados, etc.).
- El taladro dispondrá de empuñadura con pulsador, que para la máquina al dejar de apretarlo.
- Dependiendo de las características del material a trabajar se seleccionará la broca adecuada.
- Si la broca es lo suficientemente larga como para atravesar el material, deberá resguardarse la parte posterior para evitar posibles lesiones directas o por fragmentos al propio operario del taladro y a otros operarios que trabajen en las proximidades.
- Nunca se dejará funcionando el taladro cuando no se esté utilizando. Al apoyarlo sobre el suelo, andamios, etc. deben desconectarse.
- El taladro no se debe llevar colgando agarrado del cable.
- Cuando el taladro se pase de un operario a otro, se debe hacer siempre a máquina parada y a ser posible dejarla en el suelo para que el otro la coja y no mano a mano, por el peligro de una posible puesta en marcha involuntaria.
- Cuando se realice el cambio de broca antes de su uso se comprobará la buena colocación de la misma.
- Nunca se sujetará el taladro por la broca, incluso a máquina parada para evitar el peligro de puesta en marcha accidental.
- Se usará ropa de trabajo ajustada al cuerpo para evitar atrapamientos de la ropa con la broca, tampoco se usarán cadenas, pulseras y otros elementos similares que puedan ser atrapados con la broca.
- Equipos de Protección Individual:
- Botas de seguridad antideslizante.
- Gafas Antiproyecciones.

### r) Vibradores eléctricos para hormigones

Riesgos:

- Golpes.
- Electrocutación.
- Salpicaduras.

Medidas de Prevención:

Para evitar la electrocución tendrán toma de tierra, conexiones con clavijas adecuadas y cable de alimentación en buen estado.

Se maneja con guantes y botas de goma.

No se dejarán en funcionamiento en vacío ni se someterán tirando de los cables, pues se producen enganches que rompen los hilos de alimentación.

Cuando se vibre en zonas que queden próximas a la cara, se usarán gafas para proteger de las salpicaduras.



## 9.- INSTALACIONES PARA EL PERSONAL

### 9.1.- Instalaciones provisionales

El deber de protección de la seguridad y salud de los trabajadores que el artículo 14 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales de 8 de noviembre de 1995 encomienda al empresario, incluye todos los aspectos relacionados con el trabajo.

En este sentido amplio es contemplada la planificación de la prevención, en el artículo 15 de la citada Ley, como uno de los principios generales de la acción preventiva, que debe buscar la integración de la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.

Precisamente entre dichas condiciones de trabajo, el artículo 4.7 de la misma Ley enumera, en primer lugar, las características generales de los locales, instalaciones, equipos, productos y demás útiles existentes en el centro de trabajo.

Las obras de construcción como centro específico de trabajo encuadrado en el marco de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, no podían ser ajenas a las prescripciones anteriores.

Y así, en cumplimiento del principio de integración de la actividad preventiva desde el momento mismo del proyecto empresarial, que impregna el nuevo enfoque de la prevención, el artículo 5º del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, establece, como parte del contenido mínimo del plan de seguridad y salud, la descripción de los servicios sanitarios y comunes de que deberá estar dotado el centro de trabajo de la obra, en función del número de trabajadores que vayan a utilizarlos.

En cumplimiento de las prescripciones citadas anteriormente, se procede a analizar las características de estas instalaciones:

Dado el volumen de trabajadores previsto, es necesario aplicar una visión global de los problemas que plantea el movimiento concentrado y simultáneo de personas dentro de ámbitos cerrados en los que se deben desarrollar actividades cotidianas, que exigen cierta intimidad o relación con otras personas. Esas circunstancias condicionan su diseño.

Los problemas planteados quedan resueltos según los planos de ubicación y plantas que contiene este Estudio de Seguridad y Salud.

Al diseñarlas, se ha intentado dar un tratamiento uniforme, contrario a las prácticas que permiten la dispersión de los trabajadores en pequeños grupos repartidos descontroladamente por toda la obra, con el desorden por todos conocido y que es causa del aumento de los riesgos de difícil control, falta de limpieza de la obra en general y aseo deficiente de las personas.

Los principios de diseño han sido los que se expresan a continuación:

1º) aplicar los principios que regulan estas instalaciones según la legislación vigente, con las mejoras que exige el avance de los tiempos.

2º) dar el mismo tratamiento que se da a estas instalaciones en cualquier otra industria fija; es decir, centralizarlas metódicamente.

3º) dar a todos los trabajadores un trato igualitario de calidad y confort, independientemente de su raza y costumbres o de su pertenencia a cualquiera de las empresas: principal o subcontratadas, o se trate de personal autónomo o de esporádica concurrencia.

4º) resolver de forma ordenada y eficaz las posibles circulaciones en el interior de las instalaciones provisionales, sin graves interferencias entre los usuarios.

5º) permitir que se puedan realizar en ellas de forma digna reuniones de tipo sindical o formativo, con tan sólo retirar el mobiliario o reorganizarlo.

6º) organizar de forma segura el ingreso, estancia en su interior y salida de la obra.

#### **a) Instalaciones provisionales para los trabajadores en dependencias inutilizadas dentro del edificio:**

Las instalaciones provisionales para los trabajadores se ubicarán en dependencias, dentro del edificio objeto de reforma, acondicionadas convenientemente para tal fin.

Tendrán un aspecto sencillo, pero digno. El pliego de condiciones, los planos y las mediciones aclaran las características técnicas de estas dependencias, que han sido elegidos como consecuencia de su temporalidad y espacio disponible. Deben desmontarse al finalizar la obra.



Se ha modulado cada una de las instalaciones de vestuario y/o comedor con una capacidad para **19 trabajadores**, de tal forma que den servicio a todos los trabajadores adscritos a la obra según la curva de contratación.

### CUADRO INFORMATIVO DE EXIGENCIAS LEGALES

|                              |  |
|------------------------------|--|
| Superficie de vestuario aseo | 19 trabajadores x 2 m <sup>2</sup> = 38 m <sup>2</sup> |
| Superficie de comedor        | NO REQUIERE  |
| Nº de módulos necesarios     | 38 m <sup>2</sup> / 30 (sup. mod.) = 2 unid.           |
| Nº de retretes               | 19 trabajadores / 25 (unid./trab.) = 1 unid.           |
| Nº de lavabos                | 19 trabajadores / 10 (unid./trab.) = 2 unid.           |
| Nº de duchas                 | 19 trabajadores / 10 (unid./trab.) = 2 unid.           |

El comedor es innecesario por estar próximo al casco urbano y disponer los trabajadores de tiempo suficiente para comer en algún establecimiento cercano; no obstante, dentro del edificio existirán dependencias acondicionadas para tal fin, disponiendo, como mínimo, de mesa, asientos, microondas y frigorífico.

#### • Vestuarios:

El cuarto vestuario dispondrá de armarios o taquillas individuales para dejar la ropa y efectos personales; dichos armarios o taquillas estarán provistas de llave.

- Los vestuarios serán de fácil acceso, tendrán las dimensiones suficientes y dispondrán de asientos e instalaciones de forma que se permita a cada trabajador poner a secar, si fuera necesario, su ropa de trabajo.
- Cuando las circunstancias lo exijan (por ejemplo, sustancias peligrosas, humedad, suciedad, etc.), la ropa de trabajo se podrá guardar separada de la ropa de calle y de los efectos personales.

#### • Duchas y lavabos:

Los operarios podrán utilizar los aseos existentes en todas las plantas del edificio, destinando los de la última planta especialmente para uso exclusivo de ellos, por encontrarse en dicha planta los vestuarios.

- Las duchas tendrán dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene; dispondrán de agua corriente, caliente y fría.
- Los lavabos contarán con agua corriente, caliente y fría.
- Si las duchas, los lavabos y los aseos estuvieran separados, la comunicación entre unos y otros será fácil.

#### • Retretes:

- Los retretes estarán dispuestos en las proximidades.
- Estarán separados para hombres y mujeres, o se preverá una utilización por separado de los mismos.

#### • Agua potable:

Los trabajadores dispondrán en la obra de agua potable y, en su caso, de otra bebida apropiada no alcohólica en cantidad suficiente, tanto en los locales que ocupen como cerca de los puestos de trabajo.

### **b) Acometidas para las instalaciones provisionales de obra**

Las condiciones de infraestructura que ofrece el lugar de trabajo para las acometidas de electricidad, agua potable y desagües no presentan problemas de mención para la prevención de riesgos laborales.

### **c) Aguas residuales**

Se acometerá directamente al alcantarillado existente en la zona.



#### **d) Basuras**

Se dispondrá en la obra de bidones en los que se verterán las basuras recogiendo diariamente para que sean retiradas por el Servicio Municipal. También se instalará un contenedor de recogida de escombros que será vaciado periódicamente.

#### **e) Limpieza**

Tanto los vestuarios como los servicios higiénicos, deberán someterse a una limpieza diaria y a una desinfección periódica. Se calefactarán y ventilarán los locales.

### **10.- PRIMEROS AUXILIOS Y ASISTENCIA SANITARIA**

Se dispondrá de un botiquín portátil de primeros auxilios en la oficina de obra.

Cada botiquín contendrá: agua oxigenada, alcohol de 96º, un antiséptico, amoníaco, algodón hidrófilo, gasa estéril, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, bolsas de goma para hielo y agua, guantes esterilizados, colirio estéril.

En el botiquín se dispondrá un cartel claramente visible en el que se indiquen todos los teléfonos de los centros hospitalarios más próximos: médico, ambulancias, bomberos, policía, etc.

#### **Medicina preventiva:**

Con el fin de lograr evitar en la medida de lo posible las enfermedades profesionales en esta obra, así como los accidentes derivados de trastornos físicos, psíquicos, alcoholismo y resto de toxicomanías peligrosas, el contratista adjudicatario y los subcontratistas, en cumplimiento de la legislación laboral vigente, realizarán los reconocimientos médicos previos a la contratación de los trabajadores en esta obra y los preceptivos de ser realizados al año de su contratación. Y así mismo, exigirá su cumplimiento puntualmente, al resto de las empresas que sean subcontratadas por cada uno de ellos para esta obra.

Debe disponerse de un cartel claramente visible en el que se indiquen los centros asistenciales más próximos a la obra en caso de accidente.

- Hospital General: 926 27 80 00

Emergencias:

- Ambulancias: Teléfono 1012
- Información Toxicológica: Teléfono 915 620 420
- Bomberos: Teléfono 1006
- Policía Local: Teléfono 092
- Guardia Civil: Teléfono 062
- Policía Nacional: Teléfono 091
- Protección Civil: Teléfono 1006

### **11.- PREVENCIÓN DE INCENDIOS**

Todas las obras de construcción están sujetas al riesgo de incendio, por lo que se establecen las siguientes normas de obligado cumplimiento como medidas preventivas:

Queda prohibido la realización de hogueras, la utilización de mecheros, realización de soldaduras y asimilables en presencia de materiales inflamables, si antes no se dispone del extintor idóneo para la extinción del posible incendio.

Se instalarán extintores de incendio en los siguientes puntos de la obra:

- \* Oficinas de la obra, independientemente de que la empresa que las utilice sea principal o subcontrata.
- \* En todos los trabajos de soldadura capaces de originar incendios.

Los extintores a montar en la obra serán nuevos, a estrenar, de 6 kg. de peso, de polvo ABC. Serán revisados y retimbrados según el mantenimiento exigido legalmente mediante concierto con una empresa autorizada.

Normas de seguridad para la instalación y uso de los extintores de incendios:

> se instalarán sobre patillas de cuelgue o sobre carro.



- > en cualquier caso, sobre la vertical del lugar donde se ubique el extintor en tamaño grande, se instalará una señal normalizada con el oportuno pictograma y la palabra EXTINTOR.
- > al lado de cada extintor, existirá un rótulo grande formado por caracteres negros sobre fondo amarillo, que recogerá la siguiente leyenda.

### **Normas para el uso del extintor**

- En caso de incendio, descuelgue el extintor.
- Retire el pasador de la cabeza que inmoviliza el mando de accionamiento.
- Póngase a sotavento; evite que las llamas o el humo vayan hacia usted.
- Accione el extintor dirigiendo el chorro a la base de las llamas, hasta apagarlo o agotar el contenido.
- Si observa que no puede dominar el incendio, pida que alguien avise al Servicio de Emergencia lo más rápidamente posible.

## **12.- DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN**

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

- *Ley 31/1995*, de 8 de noviembre (BOE del 10), de Prevención de Riesgos Laborales.
- *R.D 39/1997*, de 17 de enero (BOE del 31), por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- *R.D. 1627/1997*, de 24 de octubre (BOE del 25), por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- *R.D. 1495/1986*, de 26 de mayo (BOE del 27 de julio -rectificado en el BOE de 4 de octubre-), por el que se aprueba el Reglamento de seguridad en las máquinas. Modificado por el R.D. 830/1991 de 24 de mayo (BOE del 31).
- *R.D. 1215/1997*, de 18 de julio (BOE de 7 de agosto), por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- *R.D. 485/1997*, de 14 de abril (BOE del 23), sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- *R.D. 486/1997*, de 14 de abril (BOE del 23), por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- *R.D. 487/1997*, de 14 de abril (BOE del 23), sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- *R.D. 773/1997*, de 30 de mayo (BOE de 12 de junio -rectificado en el BOE de 18 de julio-), sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual (Transposición de la Directiva 89/656/ CEE, de 30 de noviembre).
- *R.D. 1407/1992*, de 20 de noviembre (BOE del 28 de diciembre -rectificado en el BOE de 24 de febrero de 1993-), por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- *R.D. 159/1995*, de 3 de febrero (BOE de 8 de marzo -rectificado en el BOE de 22 de marzo-), por el que se modifica el R.D. 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- *Orden de 9 de marzo de 1971* (BOE del 16), por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- *Orden de 20 de mayo de 1952* (BOE de 15 de junio), por la que se aprueba el Reglamento de Seguridad del Trabajo en la Industria de la Construcción.
- *Orden de 28 de agosto de 1970* (BOE de 5, 7, 8 y 9 de septiembre), por la que se aprueba la Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica.
- *Decreto 2413/1973*, de 20 de septiembre (BOE de 9 de octubre), por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Convenio Colectivo de la Construcción.

## **13.- CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN**

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva, tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.



Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, un accidente), será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holgura o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas de inmediato.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

### **13.1.- Protecciones personales**

La utilización de los equipos de protección individual se guiará por el R.D. 773/1997, de 30 de mayo (BOE de 12 de junio -rectificado en el BOE de 18 de julio-), sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual, de transposición de la Directiva 89/656/ CEE, de 30 de noviembre.

Todos los equipos de protección individual que se utilicen deberán contar con marcado CE como garantía de su calidad y adecuación al fin que persiguen.

El empresario tiene la obligación de proporcionar gratuitamente a los trabajadores los equipos de protección personal que deban utilizar, reponiéndolos cuando sea necesario y asimismo debe velar porque su utilización se realice de forma adecuada.

### **13.2.- Protecciones colectivas**

#### **a) Vallas autónomas de limitación y protección**

Tendrán como mínimo 90 centímetros de altura, estando construidas a base de tubos metálicos.

#### **b) Barandillas**

Las barandillas protegerán los huecos donde exista peligro de caída a distinto nivel. Deberán tener la suficiente resistencia para garantizar la retención de personas.

#### **c) Mallazos**

Los huecos interiores se protegerán con mallazo, de resistencia y malla adecuada.

#### **d) Cables de sujeción de cinturón de seguridad y sus anclajes**

Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos, de acuerdo con su función protectora.

#### **e) Plataforma de trabajo**

Tendrán, como mínimo, 60 centímetros de ancho y las situadas a más de 2 metros del suelo estarán dotadas de barandilla de 90 centímetros de altura, listón intermedio y rodapié.

#### **f) Escaleras de mano**

Deberán ir provistas de zapatas antideslizantes.

#### **g) Plataformas voladas.**

Tendrán la suficiente resistencia para la carga que deban soportar, estarán convenientemente ancladas y dotadas de barandilla.

#### **h) Marquesina de protección en la fachada principal**

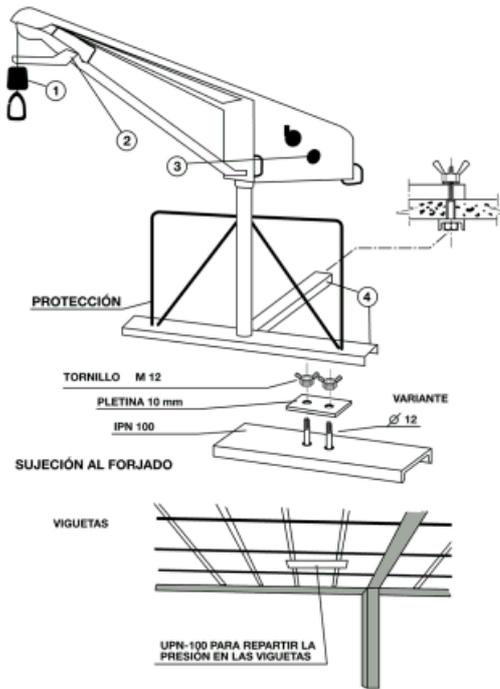
Su tablero no presentará huecos y será capaz de resistir los impactos producidos por la caída de materiales.

#### **i) Extintores**

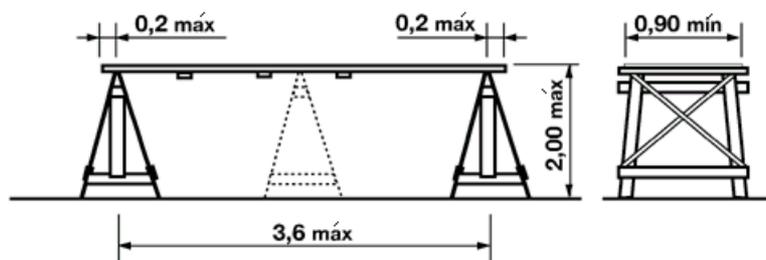
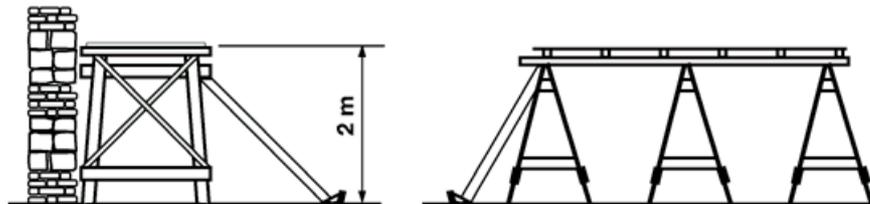
Serán de polvo polivalente, revisándose periódicamente.



## 14.- PLANOS Y ESQUEMAS

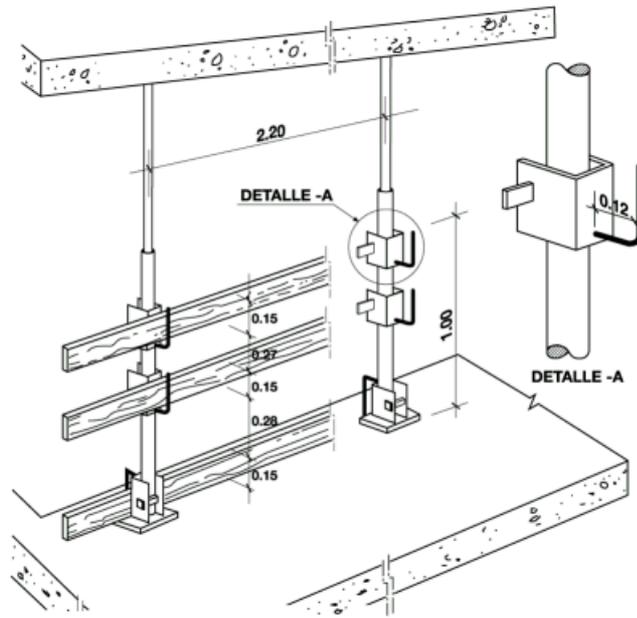


**Maquinillo**

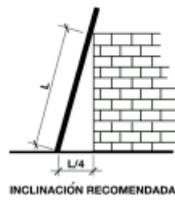


**Borriquetas**

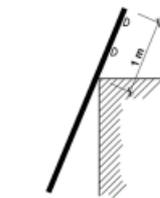




**Barandilla puntales**



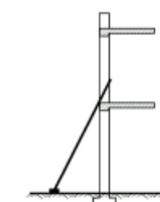
INCLINACIÓN RECOMENDADA



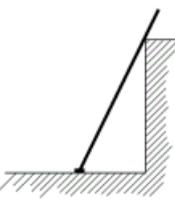
SOBREPASAR 1m. LA COTA MÁXIMA



FORMA DE ARRIOSTRAMIENTO



USAR ZAPATAS ANTIDESLIZANTES



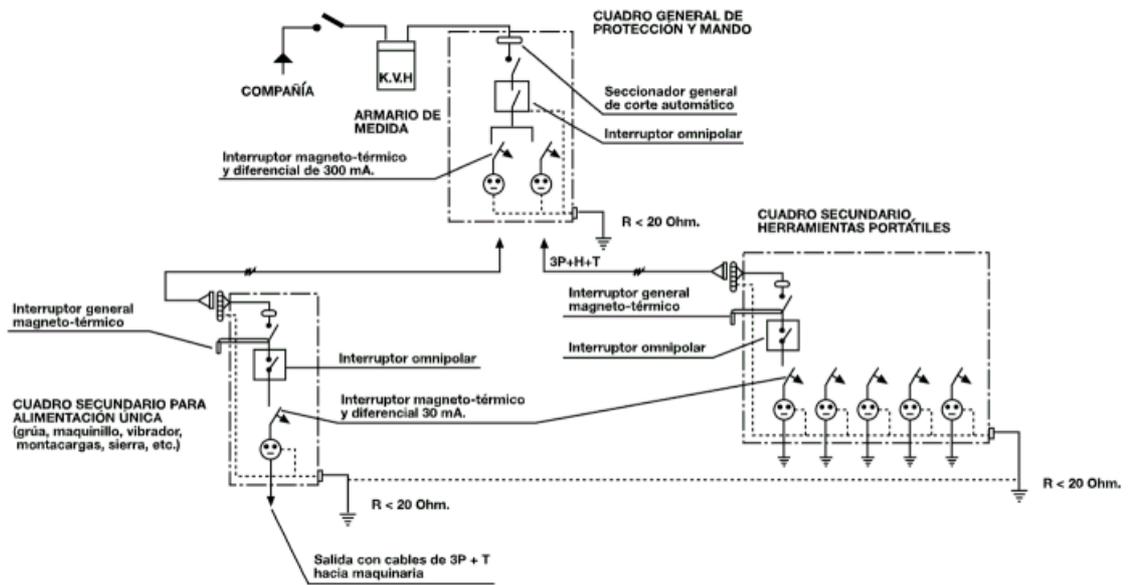
UN SOLO USUARIO A LA VEZ



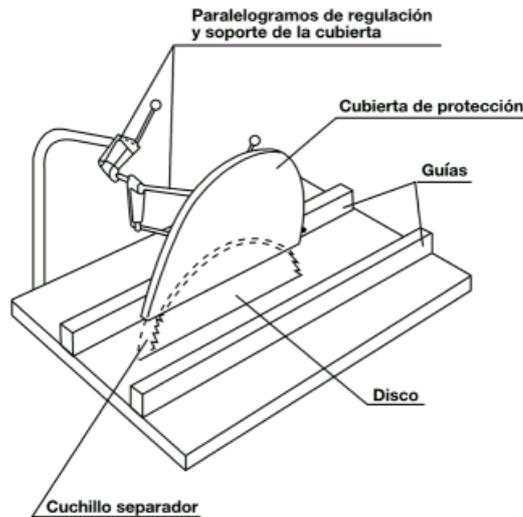
LAS ESCALERAS DE TIJERA DEBEN DISPONER DE CUERDA O CADENA Y DE ZAPATAS ANTIDESLIZANTES

**Escaleras mano**





### Instalación eléctrica



Sierra circular

Con la presente memoria queda definido el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Ciudad Real, abril de 2014  
 Los Arquitectos,

El presente documento en formato papel es copia del **archivo informático original firmado digitalmente por los arquitectos Don Federico Pérez Parada y Don Alberto Pérez Parada**, con firma electrónica reconocida por la F.N.M.T. y visado por el COACM. Para comprobar su validez y verificar su autenticidad se deberán utilizar los códigos de identificación (CsVE) que aparecen en el sello de visado, impreso en el margen derecho.



# ANEXO 1

## DATOS DE LA OBRA: CLASIFICACIÓN EMPRESARIAL

### 1.- RECENSIÓN LEGAL

El requisito de la clasificación empresarial supone una capacidad jurídica especial administrativa que certifica la aptitud del empresario para realizar una determinada prestación contractual.

### 2.- PROPUESTA ECONÓMICA

|   |                     |
|---|---------------------|
| Presupuesto de Ejecución Material (PEM)   | 249.953,45 €        |
| 13% Gastos Generales (GG)                 | 32.493,95 €         |
| 6% Beneficio Industrial (BI)              | 14.997,21 €         |
| VALOR ESTIMADO OBRA                       | 297.444,61 €        |
| 21% Impuesto sobre el Valor Añadido (IVA) | 62.463,37 €         |
| <b>PRESUPUESTO TOTAL DE LICITACIÓN</b>    | <b>359.907,98 €</b> |

### 3.- PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución de las obras se estima en:

**DOS MESES**

### 4.- CLASIFICACIÓN DEL EMPRESARIO

Se establece como requisito indispensable que el empresario se encuentre clasificado, por lo que se recomienda que el contratista tenga la siguiente clasificación:

**GRUPO:**            **C**                            **K**  
**Subgrupos:**    **01, 02 y 06**            **01 y 02**  
**Categoría:**     **E**                                    **E**

La justificación para recomendar la clasificación del contratista en la obra está motivada por:

- Su singularidad, ejecución de una piscina de 50x21 m., que debe ser homologada para campeonatos nacionales por la RFEN, con tolerancias dimensionales según normas reglamentarias NIDE-2005.
- El breve plazo de tiempo para su ejecución, 2 meses
- Ejecutar unidades de obra especializadas, que sólo empresas de alta solvencia técnica y empresarial pueden ser capaces de ejecutar.
- El perjuicio que el retraso de la obra ocasionaría al no poder utilizar la instalación en el próximo periodo estival.

El importe de licitación es 359.907'98 €, a ejecutar en dos meses, lo que es equivalente a un importe de anualidad media de 2.159.447'88 €.

Por lo tanto, se recomienda que el contratista tenga:

La categoría E del grupo C, "EDIFICACIONES", en los subgrupos 01 "Demoliciones", 02 "Estructuras de fábrica u hormigón" y 06 "Pavimentos, solados y alicatados", relacionados con las obras a realizar en la piscina, motivado por la singularidad y el importe de las obras de:

- Demolición de la piscina existente con vaso de hormigón armado, de 50x21 m. con doble losa de hormigón de 25 cms, relleno de puzolana y otra losa de hormigón de 40 cms., con muros de 40 cms. de espesor. El tiempo máximo para esa unidad de obra se estima en 5 días.



- Ejecución de la nueva piscina con vaso de hormigón armado. En esta unidad de obra es imprescindible el vertido continuo del hormigón, con turnos de día y noche, para no realizar juntas constructivas y garantizar la estanqueidad del vaso de natación. El volumen de hormigón es elevado: 229 m<sup>3</sup> para limpieza, 583 m<sup>3</sup> en la losa inferior y 225 m<sup>3</sup> en muros perimetrales.

La categoría E del grupo K, "ESPECIALES", en los subgrupos 01 y 02, "Cimentaciones especiales" y "Sondeos, Inyecciones y Pilotaje" motivado por singularidad de las obras de:

- Mejora del terreno existente, calizas margosas carbonatadas con un alto contenido de agua, con excavación, relleno de zahorras compactadas y pilotes de hormigón armado o en masa, con técnica "MixWile" o similar, en una retícula de 3x3 m y a una profundidad estimada de 2,00 metros, según el informe geotécnico, en un tiempo estimado de 5 días.

Ciudad Real, abril de 2014  
Los Arquitectos,

El presente documento en formato papel es copia del **archivo informático original firmado digitalmente por los arquitectos Don Federico Pérez Parada y Don Alberto Pérez Parada**, con firma electrónica reconocida por la F.N.M.T. y visado por el COACM. Para comprobar su validez y verificar su autenticidad se deberán utilizar los códigos de identificación (CsVE) que aparecen en el sello de visado, impreso en el margen derecho.

07.04.2014 Reg. CR 201401016

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CASTILLA-LA MANCHA  
VISADO según R.D. 1000/2010. Se adjunta informe.



## ANEXO 2

# DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

Don Federico Pérez Parada y Don Alberto Pérez Parada, arquitectos colegiados nº 01310 y nº 01694, respectivamente, en el Colegio Oficial de Arquitectos de Castilla-La Mancha (COACM)

### **CERTIFICAN**

Que el proyecto que nos ocupa correspondiente a las obras de REHABILITACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DE PISCINA DESCUBIERTA en el POLIDEPORTIVO MUNICIPAL "JUAN CARLOS I", sito en la calle Juan Ramón Jiménez nº 4, de CIUDAD REAL, comprende una OBRA COMPLETA en el sentido permitido o exigido respectivamente por los artículos 68.3 de la Ley y 125 del Reglamento General de la Ley de Contratos de la Administraciones Públicas.

Ciudad Real, abril de 2014  
Los Arquitectos,

El presente documento en formato papel es copia del **archivo informático original firmado digitalmente por los arquitectos Don Federico Pérez Parada y Don Alberto Pérez Parada**, con firma electrónica reconocida por la F.N.M.T. y visado por el COACM. Para comprobar su validez y verificar su autenticidad se deberán utilizar los códigos de identificación (CsVE) que aparecen en el sello de visado, impreso en el margen derecho.

Reg. CR 201401016

07.04.2014

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CASTILLA-LA MANCHA  
VISADO según R.D. 1000/2010. Se adjunta informe.



---

DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

# ANEXO 3

## PROGRAMA DE TRABAJO

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DE PISCINA DESCUBIERTA EN POLIDEPORTIVO MUNICIPAL "JUAN CARLOS I" CALLE JUAN RAMÓN JIMÉNEZ nº 4 - CIUDAD REAL**

|  | PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL | MES 1               | MES 2               |
|--|--------------------------------|---------------------|---------------------|
| CAPITULO 1 ACTUACIONES PREVIAS Y DEMOLICIONES                    | 22.191,79 €                    | 22.191,79 €         |                     |
| CAPITULO 2 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO Y MOVIMIENTO DE TIERRAS | 4.518,08 €                     | 4.518,08 €          |                     |
| CAPITULO 3 HORMIGONES: CIMENTACIÓN Y VASO PISCINA                | 130.354,89 €                   | 97.766,17 €         | 32.588,72 €         |
| CAPITULO 4 REVESTIMIENTOS: PAVIMENTOS Y ALICATADOS               | 63.074,83 €                    |                     | 63.074,83 €         |
| CAPITULO 5 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y DESAGÜES                  | 14.013,13 €                    |                     | 14.013,13 €         |
| CAPITULO 6 INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD                           | 727,14 €                       |                     | 727,14 €            |
| CAPITULO 7 VARIOS  | 8.262,72 €                     |                     | 8.262,72 €          |
| CAPITULO 8 GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN                   | 2.284,86 €                     | 1.142,43 €          | 1.142,43 €          |
| CAPITULO 9 CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS                       | 1.085,79 €                     | 542,90 €            | 542,90 €            |
| CAPITULO 10 SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS                       | 3.440,22 €                     | 1.720,11 €          | 1.720,11 €          |
| <b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>                         | <b>249.953,45 €</b>            | <b>127.881,47 €</b> | <b>122.071,98 €</b> |
| 13% GASTOS MATERIALES  | 32.493,95 €                    | 16.624,59 €         | 15.869,36 €         |
| 6% BENEFICIO INDUSTRIAL  | 14.997,21 €                    | 7.672,89 €          | 7.324,32 €          |
| <b>SUMA</b>  | <b>297.444,61 €</b>            | <b>152.178,95 €</b> | <b>145.265,66 €</b> |
| 21% IVA  | 62.463,37 €                    | 31.957,58 €         | 30.505,79 €         |
| <b>PRESUPUESTO FINAL LICITACIÓN</b>                              | <b>359.907,98 €</b>            |                     |                     |
| CERTIFICACIÓN PARCIAL  |                                | 184.136,53 €        | 175.771,45 €        |
| CERTIFICACIÓN A ORIGEN   |                                | 184.136,53 €        | 359.907,98 €        |

Ciudad Real, abril de 2014  
Los arquitectos,

El presente documento en formato papel es copia del archivo informático original firmado digitalmente por los arquitectos Don Federico Pérez Parada y Don Alberto Pérez Parada, con firma electrónica reconocida por la F.N.M.T. y visado por el COACM. Para comprobar su validez y verificar su autenticidad se deberán utilizar los códigos de identificación (CsVE) que aparecen en el sello de visado, impreso en el margen derecho.



# PLIEGO DE CONDICIONES

## 1.- IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se refiere al proyecto de:

Construcción: REHABILITACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DE PISCINA DESCUBIERTA EN EL POLIDEPORTIVO MUNICIPAL "JUAN CARLOS I"

Emplazamiento: Calle Juan Ramón Jiménez nº 4  
CIUDAD REAL

## 2.- CONTENIDO

El presente pliego contiene las prescripciones que han de regir la recepción y puesta en obra de los materiales, equipos y componentes de las instalaciones, la ejecución de las distintas unidades de obra, y los medios auxiliares a emplear, así como las pruebas y ensayos a realizar.

Igualmente, el presente pliego de prescripciones técnicas se ha de cumplir en todos sus términos y afecta a la obra que se relaciona, la cual se construirá conforme el PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN redactado por los arquitectos Don Federico Pérez Parada y Don Alberto Pérez Parada.

## 3.- PRELACIÓN DE PRESCRIPCIONES

Para aquello que no quede expresamente especificado en el presente pliego, como condiciones en cuanto no se contradigan, será de aplicación el "PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS" de la Dirección General de Arquitectura del (antiguo) Ministerio de la Vivienda, y en su defecto los Pliegos de Prescripciones oficiales vigentes en el momento de la ejecución de las obras y que se refieran a las correspondientes unidades de obra.

En **caso de discrepancia** entre los distintos documentos de proyecto se establece la siguiente **prelación**:

- Planos
- Mediciones y presupuesto
- Pliego de prescripciones
- Memoria

EN CUALQUIER CASO SE ENTENDERÁ QUE LAS CARACTERÍSTICAS Y DATOS INCORRECTOS O DISCREPANTES QUE PUDIERAN EXISTIR EN CUALQUIER PARTE DEL PROYECTO RESPECTO A OTRAS SITUADAS EN DOCUMENTO PRIORITARIO SON LAS QUE FIGURAN EN ESTE ÚLTIMO, ENTENDIÉNDOSE POR TANTO REFERIDAS A ÉL.

En **última instancia** será determinante el criterio de la Dirección Facultativa (DF) de la obra, en tanto no contravenga las disposiciones de la legislación sobre Contratación de Obras de las Administraciones Públicas.

## 4.- CONDICIONES DE EJECUCIÓN Y ORGANIZACIÓN DE OBRA

La dirección técnica de los trabajos recae sobre el arquitecto director, auxiliado por el arquitecto técnico. La ejecución de todos los trabajos se ajustará al contenido del Proyecto y a las órdenes verbales y/o escritas que fueran dadas por la dirección técnica. Dichas órdenes quedarán reflejadas en el LIBRO DE ORDENES, el cual permanecerá en la obra durante el tiempo que transcurran los trabajos.

El programa de desarrollo de los trabajos será presentado por el contratista a la dirección con anterioridad al levantamiento del ACTA DE REPLANTEO, momento en que se considerarán iniciadas las obras. Dicho programa será informado por la dirección y elevado a la propiedad para su conocimiento.

En los casos en que por la identidad menor de la obra no se presentara tal plan de trabajo, la marcha de los mismos se ajustará a las posibilidades económicas de la propiedad y a la capacidad técnica de la Contrata, respetándose en todo caso los plazos fijados por ambas partes en el correspondiente contrato establecido.



Toda modificación de la obra deberá contar con la expresa autorización de la dirección. Si se hubieran ejecutado obras sin conocimiento de la dirección, alterando lo proyectado, dichas obras podrán ser demolidas si, a juicio de la dirección, no reúnen condiciones suficientes que justifiquen su aceptación.

Igualmente, lo ejecutado conforme a proyecto pero sin respetar disposiciones constructivas válidas o que entrañe vicios visibles u ocultos, podrá ser demolido, si así lo ordena la dirección. En ningún caso podrá la Contrata solicitar abono económico por la obra ejecutada conforme a lo mencionado en éste apartado y en el precedente.

## 5.- CONDICIONES ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS

La dirección técnica regirá el acuerdo económico suscrito por la propiedad y la contrata, velando por el cumplimiento de lo pactado, de cara a la buena marcha de los trabajos. La oferta económica supone la ejecución de la totalidad de los trabajos necesarios para la conclusión de las obras, objeto de este Pliego.

El estado de mediciones refleja las unidades de obra por capítulos, siendo éstas unidades la base de la obra a ejecutar. Los excesos o defectos de medición no supondrán derecho a revisión de precios, se adoptarán las fórmulas polinómicas pactadas, referidas a los índices mensuales de precios y mano de obra, aprobados por el Ministerio de Hacienda. Dicha revisión será presentada por la contrata a la dirección que la supervisará, otorgando su conformidad y elevándola a la propiedad.

Los precios no ofertados al principio de la obra ó bien aquellos referidos a unidades de la obra no previstos, serán objeto de una oferta contradictoria, que deberá contar en todo caso con el visto bueno de la dirección.

El abono de la obra será aquel que se haya acordado por ambas partes. Si este fuera por certificaciones mensuales éstas deberán ser con la aprobación previa de la dirección. De dichas cantidades extendidas mensualmente se efectuará una retención del 5 %, en concepto de garantía, que será abonada a la contrata una vez producida la recepción definitiva.

Finalizadas las obras, se producirá la recepción provisional por parte de la propiedad con asistencia de la dirección técnica. **Previamente a la recepción provisional de las obras será requisito imprescindible obtener la homologación por la Real Federación Española de Natación (R.F.E.N.),** según las Normas Reglamentarias (NIDE 2005), elaboradas con la finalidad de normalizar los aspectos reglamentarios de toda instalación hábil para la práctica de este deporte. Dicha recepción quedará reflejada en un acta, en la que se dará cuenta de las deficiencias advertidas, dándose un plazo de tiempo suficiente para su subsanación. Produciéndose en caso contrario a la liquidación provisional de la obra.

Transcurrido un año, desde la recepción provisional se producirá la recepción definitiva, que igualmente se reflejará en un acta, anotándose los reparos que se estimen imputables a efectos materiales y constructivos y no aquellos de un uso impropio de la edificación.

Se procederá de modo análogo a la recepción provisional, concluyendo en caso de aceptarse la recepción definitiva, con la liquidación de la obra y el abono de la garantía detrída de las certificaciones mensuales.

## 5.- CONDICIONES LEGALES NORMATIVAS

La edificación se realizará de acuerdo con la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación, el Código Técnico de la Edificación (CTE), las Normas Tecnológicas de Edificación y Normas Básicas que no se opongan a lo establecido en el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el CTE, Reglamento de Instalaciones de la Consejería de Industria y Normativa Municipal vigente.

Se tendrá en cuenta la normativa Autonómica relativa a piscinas, especialmente el DECRETO 288/2007, de 16-10-2007 de la Consejería de Sanidad, por el que se establecen las condiciones higiénico-sanitarias de las piscinas de uso colectivo.

Igualmente, se tendrán en cuenta las **Normas Reglamentarias (NIDE 2005) para la homologación de piscinas que contengan vasos para la práctica de la natación y donde se vayan a celebrar competiciones de la Real Federación Española de Natación.**



Será de obligación del contratista el cumplimiento de la normativa legal que sea de aplicación. Igualmente habrá de observar el cumplimiento de la reglamentación de SEGURIDAD Y SALUD en las obras de construcción y de la normativa vigente de los diferentes Ministerios TRABAJO, INDUSTRIA, OBRAS PÚBLICAS, URBANISMO Y MEDIO AMBIENTE, etc.

Ciudad Real, abril de 2014

Los Arquitectos,

El presente documento en formato papel es copia del **archivo informático original firmado digitalmente por los arquitectos Don Federico Pérez Parada y Don Alberto Pérez Parada**, con firma electrónica reconocida por la F.N.M.T. y visado por el COACM. Para comprobar su validez y verificar su autenticidad se deberán utilizar los códigos de identificación (CsVE) que aparecen en el sello de visado, impreso en el margen derecho.

07.04.2014 Reg. CR 201401016

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CASTILLA-LA MANCHA  
VISADO según R.D. 1000/2010. Se adjunta informe.



# PRESCRIPCIONES GENERALES DE RECEPCIÓN DE PRODUCTOS Y DE EJECUCIÓN DE OBRA

**CIMENTOS-SEGÚN DB SE C SEGURIDAD ESTRUCTURAL CIMENTOS**

**4 CIMENTACIONES DIRECTAS**

**4.6 Control**

**4.6.1 Generalidades**

1. Durante el período de ejecución se tomarán las precauciones oportunas para asegurar la conservación en buen estado de las cimentaciones.
2. En el caso de presencia de aguas ácidas, salinas, o de agresividad potencial se tomarán las oportunas medidas. No se permitirá la presencia de sobrecargas cercanas a las cimentaciones, si no se han tenido en cuenta en el proyecto. En todo momento se debe vigilar la presencia de vías de agua, por el posible descarnamiento que puedan dar lugar bajo las cimentaciones. En el caso en que se construyan edificaciones próximas, deben tomarse las oportunas medidas que permitan garantizar el mantenimiento intacto del terreno y de sus propiedades tenso-deformacionales.
3. La observación de asientos excesivos puede ser una advertencia del mal estado de las zapatas (ataques de aguas selenitosas, desmoronamiento por socavación, etc.); de la parte enterrada de pilares y muros o de las redes de agua potable y de saneamiento. En tales casos debe procederse a la observación de la cimentación y del terreno circundante, de la parte enterrada de los elementos resistentes verticales y de las redes de agua potable y saneamiento, de forma que se pueda conocer la causa del fenómeno.
4. En edificación cimentada de forma directa no se harán obras nuevas sobre la cimentación que pueda poner en peligro su seguridad, tales como:
  - a) perforaciones que reduzcan su capacidad resistente;
  - b) pilares u otro tipo de cargaderos que transmitan cargas importantes;
  - c) excavaciones importantes en sus proximidades u otras obras que pongan en peligro su estabilidad.
5. Las cargas a las que se sometan las cimentaciones, en especial las dispuestas sobre los sótanos, no serán superiores a las especificadas en el proyecto. Para ello los sótanos no deben dedicarse a otro uso que para el que fueran proyectados. No se almacenarán materiales que puedan ser dañinos para los hormigones.
6. Cualquier modificación de las prescripciones descritas de los dos párrafos anteriores debe ser autorizada por el Director de Obra e incluida en el proyecto.

**4.6.2 Comprobaciones a realizar sobre el terreno de cimentación**

1. Antes de proceder a la ejecución de la cimentación se realizará la confirmación del estudio geotécnico según el apartado 3.4. Se comprobará visualmente, o mediante las pruebas que se juzguen oportunas, que el terreno de apoyo de aquella se corresponde con las previsiones del proyecto. El resultado de tal inspección, definiendo la profundidad de la cimentación de cada uno de los apoyos de la obra, su forma y dimensiones, y el tipo y consistencia del terreno se incorporará a la documentación final de obra. Estos planos quedarán incorporados a la documentación de la obra acabada.  
  
En particular se debe comprobar que:
  - a) el nivel de apoyo de la cimentación se ajusta al previsto y apreciablemente la estratigrafía coincide con la estimada en el estudio geotécnico;
  - b) el nivel freático y las condiciones hidrogeológicas se ajustan a las previstas;
  - c) el terreno presenta apreciablemente una resistencia y humedad similar a la supuesta en el estudio geotécnico;
  - d) no se detectan defectos evidentes tales como cavernas, fallas, galerías, pozos, etc;
  - e) no se detectan corrientes subterráneas que puedan producir socavación o arrastres.

**4.6.3 Comprobaciones a realizar sobre los materiales de construcción**

1. Se comprobará que:
  - a) los materiales disponibles se ajustan a lo establecido en el proyecto de edificación y son idóneos para la construcción;
  - b) las resistencias son las indicadas en el proyecto.

07.04.2014 Reg. CR 201401016

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CASTILLA-LA MANCHA  
VISADO según R.D. 1000/2010. Se adjunta informe.



|   |   |
|---|---|
| <p><b>4.6.4 Comprobaciones durante la ejecución</b></p> | <p>1. Se dedicará especial atención a comprobar que:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) el replanteo es correcto;</li> <li>b) se han observado las dimensiones y orientaciones proyectadas;</li> <li>c) se están empleando los materiales objeto de los controles ya mencionados;</li> <li>d) la compactación o colocación de los materiales asegura las resistencias del proyecto;</li> <li>e) los encofrados están correctamente colocados, y son de los materiales previstos en el proyecto;</li> <li>f) las armaduras son del tipo, número y longitud fijados en el proyecto;</li> <li>g) las armaduras de espera de pilares u otros elementos se encuentran correctamente situadas y tienen la longitud prevista en el proyecto;</li> <li>h) los recubrimientos son los exigidos en proyecto;</li> <li>i) los dispositivos de anclaje de las armaduras son los previstos en el proyecto;</li> <li>j) el espesor del hormigón de limpieza es adecuado;</li> <li>k) la colocación y vibración del hormigón son las correctas;</li> <li>l) se está cuidando que la ejecución de nuevas zapatas no altere el estado de las contiguas, ya sean también nuevas o existentes;</li> <li>m) las vigas de atado y centradoras así como sus armaduras están correctamente situadas;</li> <li>n) los agotamientos entran dentro de lo previsto y se ajustan a las especificaciones del estudio geotécnico para evitar sifonamientos o daños a estructuras vecinas;</li> <li>o) las juntas corresponden con las previstas en el proyecto;</li> <li>p) las impermeabilizaciones previstas en el proyecto se están ejecutando correctamente.</li> </ul>  |
| <p><b>4.6.5 Comprobaciones finales</b></p>              | <p>1. Antes de la puesta en servicio del edificio se debe comprobar que:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) las zapatas se comportan en la forma prevista en el proyecto;</li> <li>b) no se aprecia que se estén superando las cargas admisibles;</li> <li>c) los asientos se ajustan a lo previsto, si, en casos especiales, así lo exige el proyecto o el Director de Obra;</li> <li>d) no se han plantado árboles, cuyas raíces puedan originar cambios de humedad en el terreno de cimentación, o creado zonas verdes cuyo drenaje no esté previsto en el proyecto, sobre todo en terrenos expansivos.</li> </ul> <p>2. Si bien es recomendable controlar los movimientos del terreno para cualquier tipo de construcción, en edificios de tipo C-3 y C-4 será obligado el establecimiento de un sistema de nivelación para controlar el asiento de las zonas más características de la obra, en las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) el punto de referencia debe estar protegido de cualquier eventual perturbación, de forma que pueda considerarse como inmóvil, durante todo el periodo de observación;</li> <li>b) el número de pilares a nivelar no será inferior al 10% del total de la edificación. En el caso de que la superestructura se apoye sobre muros, se preverá un punto de observación cada 20 m de longitud, como mínimo. En cualquier caso el número mínimo de referencias de nivelación será de 4. La precisión de la nivelación será de 0,1 mm;</li> <li>c) la cadencia de lecturas será la adecuada para advertir cualquier anomalía en el comportamiento de la cimentación. Es recomendable efectuarlas al completarse el 50% de la estructura al final de la misma, y al terminar la tabiquería de cada dos plantas de la edificación;</li> <li>d) el resultado final de las observaciones se incorporará a la documentación de la obra.</li> </ul> |

**6 ELEMENTOS DE CONTENCIÓN**

**6.4 Condiciones constructivas y de control**

**6.4.1 Condiciones constructivas**

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| <p><b>6.4.1.1 Generalidades</b></p> | <p>1. Los elementos de contención se calcularán en la hipótesis de que el suelo afectado por éstos se halla aproximadamente en el mismo estado en que fue encontrado durante los trabajos de reconocimiento geotécnico. Si el suelo presenta irregularidades no detectadas por dichos reconocimientos o si se altera su estado durante las obras, su comportamiento geotécnico podrá verse alterado. Si en la zona de afección de la estructura de contención aparecen puntos especialmente discordantes con la información utilizada en el proyecto, debe comprobarse y en su caso calcular de nuevo la estructura de contención.</p> |
|-------------------------------------|--|

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CASTILLA-LA MANCHA  
 VISADO según R.D. 1000/2010. Se adjunta informe. 07.04.2014 Reg. CR 201401016



**6.4.1.2 Pantallas**

|  |   |
|--|---|
| <b>6.4.1.2.1 Características generales</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Para la ejecución de pantallas continuas se consideran aceptables las especificaciones constructivas recogidas en la norma UNE-EN 1538:2000.</li> <li>2. Cuando se disponga una pantalla en el perímetro de una excavación, se analizarán con detalle los siguientes aspectos de la obra:             <ol style="list-style-type: none"> <li>a) ejecución de la pantalla;</li> <li>b) fases de la excavación;</li> <li>c) introducción de los elementos de sujeción o de los anclajes, si los hubiera;</li> <li>d) disposición de los elementos de agotamiento, si la excavación se realizase en parte bajo el nivel freático;</li> <li>e) sujeción de la pantalla mediante los forjados del edificio;</li> <li>f) eliminación de los elementos provisionales de sujeción o de los anclajes, si los hubiera.</li> </ol> </li> <li>3. Debe atenderse especialmente a evitar que, en alguna fase de la ejecución, puede encontrarse la pantalla en alguna situación no contemplada en el cálculo y que entrañe un mayor riesgo de inestabilidad de la propia pantalla, de edificios u otras estructuras próximas o del fondo de la excavación o esfuerzos en la pantalla o en los elementos de sujeción superiores a aquellos para los que han sido dimensionados.</li> <li>4. El diseño de la pantalla debe garantizar que no se producen pérdidas de agua no admisibles a través o por debajo de la estructura de contención así como que no se producen afecciones no admisibles a la situación del agua freática en el entorno.</li> <li>5. Los muretes guía tienen por finalidad garantizar el alineamiento de la pantalla hormigonada, guiar los útiles de excavación, evitar cualquier desprendimiento del terreno de la zanja en la zona de fluctuación del fluido de excavación, así como servir de soporte para las jaulas de armadura, elementos prefabricados u otros a introducir en la excavación hasta que endurezca el hormigón. Deben resistir los esfuerzos producidos por la extracción de los encofrados de juntas.</li> <li>6. Habitualmente son de hormigón armado y construidos "in situ". Su profundidad, normalmente comprendida entre medio metro y metro y medio (0,5 y 1,5 m), dependiendo de las condiciones del terreno.</li> <li>7. Los muretes guía deben permitir que se respeten las tolerancias especificadas para los paneles de pantalla.</li> <li>8. Será recomendable apuntalar los muretes guía hasta la excavación del panel correspondiente.</li> <li>9. La distancia entre muretes guía debe ser entre veinte y cincuenta milímetros (20 y 50 mm) superior al espesor de la pantalla proyectada.</li> <li>10. En caso de pantallas poligonales o de forma irregular, podrá ser necesario aumentar la distancia entre muretes guía.</li> <li>11. Salvo indicación en contrario del Director de Obra, la parte superior de los muretes guía será horizontal, y estará a la misma cota a cada lado de la zanja.<br/>Es conveniente que la cara superior del murete guía se encuentre, al menos, 1,5 m sobre la máxima cota prevista del nivel freático.</li> <li>12. Las condiciones especiales de puesta en obra del hormigón en cimentaciones especiales, generalmente en perforaciones profundas, bajo agua o fluido estabilizador, y con cuantías de armadura importantes, hacen necesario exigir al material una serie de características específicas que permitan garantizar la calidad del proceso y del producto terminado.</li> <li>13. El hormigón a utilizar cumplirá lo establecido en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural EHE.</li> <li>14. El hormigón utilizado debe poseer las siguientes cualidades:             <ol style="list-style-type: none"> <li>a) alta capacidad de resistencia a la segregación;</li> <li>b) alta plasticidad y buena compacidad;</li> <li>c) buena fluidez;</li> <li>d) capacidad de autocompactación;</li> <li>e) suficiente trabajabilidad durante todo el proceso de puesta en obra.</li> </ol> </li> </ol> |
|--|---|

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| <b>6.4.1.2.2 Materias primas</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se consideran válidas las indicaciones dadas para pilotes en el apartado 5.4.1.1.1 de este DB.</li> </ol> |
|----------------------------------|---|

**6.4.1.2.3 Dosificación y propiedades del hormigón**

|  |  |
|--|--|
| <b>6.4.1.2.3.1 Dosificación del hormigón</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Los hormigones para pantallas deben ajustar su dosificación a lo que se indica a continuación, salvo indicación en contra en el proyecto.</li> <li>2. El contenido mínimo de cemento, así como la relación agua/cemento respetarán las prescripciones sobre durabilidad indicadas en el capítulo correspondiente de la Instrucción EHE.</li> </ol> |
|--|--|



|  | <p>3. En pantallas continuas de hormigón armado, se recomienda que el contenido de cemento sea mayor o igual de trescientos veinticinco kilogramos por metro cúbico (325 kg/m<sup>3</sup>) para hormigón vertido en seco en terrenos sin influencia del nivel freático, o mayor o igual de trescientos setenta y cinco kilogramos por metro cúbico (375 kg/m<sup>3</sup>) para hormigón sumergido.</p>  |                                     |  |    |     |             |                           |                          |                 |        |        |        |                      |         |         |         |               |      |      |             |    |        |        |             |                      |             |             |     |           |     |     |             |
|--|---|-------------------------------------|--|----|-----|-------------|---------------------------|--------------------------|-----------------|--------|--------|--------|----------------------|---------|---------|---------|---------------|------|------|-------------|----|--------|--------|-------------|----------------------|-------------|-------------|-----|-----------|-----|-----|-------------|
|  | <p>4. En la tabla 6.5 se recoge el contenido mínimo de cemento recomendado en función de la dimensión máxima de los áridos (UNE-EN 1538:2000):</p> <p style="text-align: center;"><b>Tabla 6.5. Contenido mínimo de cemento</b></p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Dimensión máxima de los áridos (mm)</th> <th>Contenido mínimo de cemento (kg/m<sup>3</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>32</td> <td>350</td> </tr> <tr> <td>25</td> <td>370</td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>385</td> </tr> <tr> <td>16</td> <td>400</td> </tr> </tbody> </table> <p>5. El contenido de partículas de tamaño inferior a ciento veinticinco micras (0,125 mm), incluido el cemento, debe ser igual o inferior a cuatrocientos cincuenta kilogramos por metro cúbico (450 kg/m<sup>3</sup>) para tamaños máximos de árido inferiores o iguales a 16 milímetros, y cuatrocientos kilogramos por metro cúbico (400 kg/m<sup>3</sup>) para el resto de los casos.</p> <p>6. La relación agua/cemento será la adecuada para las condiciones de puesta en obra, y debe ser aprobada explícitamente por el Director de Obra. El valor de la relación agua cemento debe estar comprendido entre cero con cuarenta y cinco (0,45) y cero con seis (0,6).</p>   | Dimensión máxima de los áridos (mm) | Contenido mínimo de cemento (kg/m <sup>3</sup> ) | 32 | 350 | 25          | 370                       | 20                       | 385             | 16     | 400    |        |                      |         |         |         |               |      |      |             |    |        |        |             |                      |             |             |     |           |     |     |             |
| Dimensión máxima de los áridos (mm)                | Contenido mínimo de cemento (kg/m <sup>3</sup> )  |                                     |  |    |     |             |                           |                          |                 |        |        |        |                      |         |         |         |               |      |      |             |    |        |        |             |                      |             |             |     |           |     |     |             |
| 32   | 350   |                                     |  |    |     |             |                           |                          |                 |        |        |        |                      |         |         |         |               |      |      |             |    |        |        |             |                      |             |             |     |           |     |     |             |
| 25   | 370   |                                     |  |    |     |             |                           |                          |                 |        |        |        |                      |         |         |         |               |      |      |             |    |        |        |             |                      |             |             |     |           |     |     |             |
| 20   | 385   |                                     |  |    |     |             |                           |                          |                 |        |        |        |                      |         |         |         |               |      |      |             |    |        |        |             |                      |             |             |     |           |     |     |             |
| 16   | 400   |                                     |  |    |     |             |                           |                          |                 |        |        |        |                      |         |         |         |               |      |      |             |    |        |        |             |                      |             |             |     |           |     |     |             |
| <p><b>6.4.1.2.3.2 Propiedades del hormigón</b></p> | <p>1. La resistencia característica mínima del hormigón será la indicada en el proyecto o, en su defecto, por el Director de Obra, y nunca inferior a lo especificado en la Instrucción EHE.</p> <p>2. El hormigón no será atacable por el terreno circundante, o por las aguas que a través de él circulen, debiéndose cumplir la relación agua/cemento y contenido mínimo de cemento especificados en la Instrucción EHE para cada tipo de ambiente.</p> <p>3. La consistencia del hormigón fresco justo antes del hormigonado debe corresponder a un asiento del cono de Abrams entre ciento sesenta milímetros (160 mm) y doscientos veinte milímetros (220 mm). Se recomienda un valor no inferior a ciento ochenta milímetros (180 mm).</p> <p>4. La docilidad será suficiente para garantizar una continuidad en el hormigonado, y para lograr una adecuada compactación por gravedad.</p> <p>5. Se ha de asegurar que la docilidad y fluidez se mantiene durante todo el proceso de hormigonado, para garantizar que no se produzcan fenómenos de atascos en el tubo Tremie, discontinuidades en el hormigón o bolsas de hormigón segregado o mezclado con el lodo de perforación. Durante 4 horas y, al menos, durante todo el periodo de hormigonado de cada panel, la consistencia del hormigón dispuesto debe mantenerse en un cono de Abrams no inferior a 100 mm.</p> |                                     |  |    |     |             |                           |                          |                 |        |        |        |                      |         |         |         |               |      |      |             |    |        |        |             |                      |             |             |     |           |     |     |             |
| <p><b>6.4.1.2.3.3 Fabricación y transporte</b></p> | <p>1. El hormigón debe ser fabricado en central, con un sistema implantado de control de producción, con almacenamiento de materias primas, sistema de dosificación, equipos de amasado, y en su caso, equipos de transporte.</p> <p>2. Dicha central podrá estar en obra, o ser una central de hormigón preparado. En cualquier caso, la dosificación a utilizar debe contar con los ensayos previos pertinentes, así como con ensayos característicos que hayan puesto de manifiesto que, con los equipos y materiales empleados, se alcanzan las características previstas del hormigón.</p>   |                                     |  |    |     |             |                           |                          |                 |        |        |        |                      |         |         |         |               |      |      |             |    |        |        |             |                      |             |             |     |           |     |     |             |
| <p><b>6.4.1.2.4 Puesta en obra</b></p>             | <p>1. Se procederá al hormigonado cuando la perforación esté limpia y las armaduras se encuentren en la posición prevista en los planos de proyecto.</p> <p>2. En la tabla 6.6 se recogen las características recomendadas para el lodo tixotrópico.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Parámetro</th> <th colspan="3">Caso de uso</th> </tr> <tr> <th>Lodo fresco</th> <th>Lodo listo para reemplazo</th> <th>Lodo antes de hormigonar</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Densidad (g/ml)</td> <td>&lt; 1,10</td> <td>&lt; 1,20</td> <td>&lt; 1,15</td> </tr> <tr> <td>Viscosidad Marsh (s)</td> <td>32 a 50</td> <td>32 a 60</td> <td>32 a 50</td> </tr> <tr> <td>Filtrado (ml)</td> <td>&lt; 30</td> <td>&lt; 50</td> <td>No ha lugar</td> </tr> <tr> <td>PH</td> <td>7 a 11</td> <td>7 a 12</td> <td>No ha lugar</td> </tr> <tr> <td>Contenido en arena %</td> <td>No ha lugar</td> <td>No ha lugar</td> <td>&lt; 3</td> </tr> <tr> <td>Cake (mm)</td> <td>&lt; 3</td> <td>&lt; 6</td> <td>No ha lugar</td> </tr> </tbody> </table>   | Parámetro                           | Caso de uso                                      |    |     | Lodo fresco | Lodo listo para reemplazo | Lodo antes de hormigonar | Densidad (g/ml) | < 1,10 | < 1,20 | < 1,15 | Viscosidad Marsh (s) | 32 a 50 | 32 a 60 | 32 a 50 | Filtrado (ml) | < 30 | < 50 | No ha lugar | PH | 7 a 11 | 7 a 12 | No ha lugar | Contenido en arena % | No ha lugar | No ha lugar | < 3 | Cake (mm) | < 3 | < 6 | No ha lugar |
| Parámetro  | Caso de uso   |                                     |  |    |     |             |                           |                          |                 |        |        |        |                      |         |         |         |               |      |      |             |    |        |        |             |                      |             |             |     |           |     |     |             |
|  | Lodo fresco   | Lodo listo para reemplazo           | Lodo antes de hormigonar                         |    |     |             |                           |                          |                 |        |        |        |                      |         |         |         |               |      |      |             |    |        |        |             |                      |             |             |     |           |     |     |             |
| Densidad (g/ml)                                    | < 1,10  | < 1,20                              | < 1,15   |    |     |             |                           |                          |                 |        |        |        |                      |         |         |         |               |      |      |             |    |        |        |             |                      |             |             |     |           |     |     |             |
| Viscosidad Marsh (s)                               | 32 a 50   | 32 a 60                             | 32 a 50  |    |     |             |                           |                          |                 |        |        |        |                      |         |         |         |               |      |      |             |    |        |        |             |                      |             |             |     |           |     |     |             |
| Filtrado (ml)                                      | < 30  | < 50                                | No ha lugar                                      |    |     |             |                           |                          |                 |        |        |        |                      |         |         |         |               |      |      |             |    |        |        |             |                      |             |             |     |           |     |     |             |
| PH   | 7 a 11  | 7 a 12                              | No ha lugar                                      |    |     |             |                           |                          |                 |        |        |        |                      |         |         |         |               |      |      |             |    |        |        |             |                      |             |             |     |           |     |     |             |
| Contenido en arena %                               | No ha lugar   | No ha lugar                         | < 3  |    |     |             |                           |                          |                 |        |        |        |                      |         |         |         |               |      |      |             |    |        |        |             |                      |             |             |     |           |     |     |             |
| Cake (mm)  | < 3   | < 6                                 | No ha lugar                                      |    |     |             |                           |                          |                 |        |        |        |                      |         |         |         |               |      |      |             |    |        |        |             |                      |             |             |     |           |     |     |             |



|  |   |
|--|---|
|  | <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Durante la hormigonado se pondrá el mayor cuidado en conseguir que el hormigón rellene la sección completa en toda su longitud, sin vacíos, bolsas de aire o agua, coqueas, etc. Se debe evitar también el lavado y la segregación del hormigón fresco.</li> <li>4. Para una correcta colocación del hormigón y para una perfecta adherencia del mismo a las armaduras es conveniente tener una separación mínima entre barras no inferior a cinco veces el diámetro del árido.</li> <li>5. El tubo Tremie es el elemento indispensable para el hormigonado de pantallas con procedimiento de hormigón vertido, especialmente en presencia de aguas o lodos de perforación. Dicho tubo es colocado por tramos de varias longitudes para su mejor acoplamiento a la profundidad del elemento a hormigonar, y está provisto de un embudo en su parte superior, y de elementos de sujeción y suspensión.</li> <li>6. El tubo Tremie será estanco, de diámetro constante, y cumplirá las siguientes condiciones:             <ol style="list-style-type: none"> <li>a) el diámetro interior será mayor de seis veces (6) el tamaño máximo del árido y en cualquier caso, mayor de ciento cincuenta milímetros (150 mm);</li> <li>b) el diámetro exterior no podrá exceder del mínimo de 0,50 veces la anchura de la pantalla y 0,80 veces la anchura interior de la jaula de armaduras de pantallas;</li> <li>c) se mantendrá en la parte interior liso y libre de incrustaciones de mortero, hormigón o lechada.</li> </ol> </li> <li>7. El número de tubos Tremie a utilizar a lo largo de un panel de pantalla debe ser determinado de tal manera que se limite el recorrido horizontal a dos metros y cincuenta centímetros (2,50 m).</li> <li>8. Cuando se utilicen varios tubos de hormigonado, será preciso alimentarlos de forma que el hormigón se distribuya de manera uniforme.</li> <li>9. Para empezar el hormigonado, el tubo Tremie debe colocarse sobre el fondo de la perforación, y después se levantará de diez a veinte centímetros (10 a 20 cm). Siempre se colocará al inicio del hormigonado un tapón o "pelota" en el tubo Tremie, que evite el lavado del hormigón en la primera colocación.</li> <li>10. Durante el hormigonado, el tubo Tremie debe estar siempre inmerso en el hormigón por lo menos tres metros (3 m). En caso de conocerse con precisión el nivel de hormigón, la profundidad mínima de inmersión podrá reducirse a dos metros (2 m). En caso necesario, y sólo cuando el hormigón llegue cerca de la superficie del suelo, se podrá reducir la profundidad mencionada para facilitar el vertido.</li> <li>11. Es conveniente que el hormigonado se lleve a cabo a un ritmo superior a veinticinco metros cúbicos por hora (25 m<sup>3</sup>/h).</li> <li>12. El hormigonado debe realizarse sin interrupción, debiendo el hormigón que circula hacerlo dentro de un período de tiempo equivalente al setenta y cinco por ciento (75%) del comienzo de fraguado.<br/>Cuando se prevea un período mayor, deben utilizarse retardadores de fraguado.</li> <li>13. El hormigonado se prolongará hasta que supere la cota superior prevista en proyecto en una magnitud suficiente para que al demolerse el exceso, constituido por un hormigón de mala calidad, el hormigón al nivel de la viga de coronación o de la cara inferior del encepado sea de la calidad adecuada.</li> <li>14. Después del hormigonado se rellenarán de hormigón pobre, u otro material adecuado, las excavaciones que hubieran quedado en vacío por encima de la cota superior de hormigonado y hasta el murete guía.</li> </ol> |
| <p><b>6.4.1.3 Muros</b></p>            | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. La cimentación de los muros se efectuará tomando en consideración las recomendaciones constructivas definidas en los capítulos 4 y 5.</li> <li>2. La excavación debe efectuarse con sumo cuidado para que la alteración de las características geotécnicas del suelo sea la mínima posible.</li> <li>3. Las excavaciones provisionales o definitivas deben hacerse de modo que se evite todo deslizamiento de las tierras. Esto es especialmente importante en el caso de muros ejecutados por bataches.</li> <li>4. En el caso de suelos permeables que requieran agotamiento del agua para realizar las excavaciones, el agotamiento se mantendrá durante toda la duración de los trabajos.</li> <li>5. El agotamiento debe realizarse de tal forma que no comprometa la estabilidad de los taludes o de las obras vecinas.</li> <li>6. Las juntas de hormigonado y los procesos de hormigonado, vibrado y curado se efectuarán con los criterios definidos en la Instrucción EHE.</li> </ol>   |
| <p><b>6.4.2 Control de calidad</b></p> |   |
| <p><b>6.4.2.1 Generalidades</b></p>    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Los elementos de contención de hormigón cumplirán los condicionantes definidos en este DB y en la Instrucción EHE.</li> </ol>   |



|                          |   |
|--------------------------|---|
|                          | <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Durante el período de ejecución se tomarán las precauciones oportunas para asegurar el buen estado de los elementos de contención.</li> <li>3. En el caso de presencia de aguas ácidas, salinas, o de agresividad potencial se tomarán las oportunas medidas. No se permitirá la presencia de sobrecargas cercanas a las cimentaciones si no se han tenido en cuenta en el proyecto. En todo momento se debe vigilar la presencia de vías de agua.</li> <li>4. En caso de observarse movimientos excesivos, debe procederse a la observación de la cimentación y del terreno circundante, de la parte enterrada de los elementos resistentes verticales y de las redes de agua potable y saneamiento, de forma que se pueda conocer la causa del fenómeno.</li> <li>5. Las cargas a las que se sometan las estructuras de contención, no serán superiores a las especificadas en el proyecto.</li> <li>6. Son de aplicación las comprobaciones a realizar sobre el terreno, sobre los materiales de construcción, durante la ejecución y las comprobaciones finales indicadas en los apartados 4.6.2 al 4.6.5.</li> </ol> |
| <b>6.4.2.2 Pantallas</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se debe controlar que la docilidad y fluidez del hormigón se mantienen durante todo el proceso de hormigonado efectuando ensayos de consistencia sobre muestras de hormigón fresco para definir su evolución en función del tiempo. Este control tiene especial importancia en caso de emplear aditivos superplastificantes.</li> </ol>   |
| <b>6.4.2.3 Muros</b>     | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Es especialmente importante controlar las características de los elementos de impermeabilización y del material de relleno del trasdós.</li> </ol>  |

## 7 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

### 7.2 EXCAVACIONES

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| <b>7.2.4 Control de movimientos</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Será preceptivo el seguimiento de movimientos en fondo y entorno de la excavación, utilizando una adecuada instrumentación si:             <ol style="list-style-type: none"> <li>a) no es posible descartar la presencia de estados límite de servicio en base al cálculo o a medidas prescriptivas;</li> <li>b) las hipótesis de cálculo no se basan en datos fiables.</li> </ol> </li> <li>2. Este seguimiento debe planificarse de modo que permita establecer:             <ol style="list-style-type: none"> <li>c) la evolución de presiones intersticiales en el terreno con objeto de poder deducir las presiones efectivas que se van desarrollando en el mismo;</li> <li>d) movimientos verticales y horizontales en el terreno para poder definir el desarrollo de deformaciones;</li> <li>e) en el caso de producirse deslizamiento, la localización de la superficie límite para su análisis retrospectivo, del que resulten los parámetros de resistencia utilizables para el proyecto de las medidas necesarias de estabilización;</li> <li>f) el desarrollo de movimientos en el tiempo, para alertar de la necesidad de adoptar medidas urgentes de estabilización.</li> </ol> </li> </ol> |
|-------------------------------------|--|

### 7.3 RELLENOS

|  |   |
|--|---|
| <b>7.3.3 Procedimientos de colocación y compactación del relleno</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se establecerán los procedimientos de colocación y compactación del relleno para cada zona o tongada de relleno en función de su objeto y comportamiento previstos.</li> <li>2. Los procedimientos de colocación y compactación del relleno deben asegurar su estabilidad en todo momento evitando además cualquier perturbación del subsuelo natural.</li> <li>3. El proceso de compactación se definirá en función de la compacidad a conseguir y de los siguientes factores:             <ol style="list-style-type: none"> <li>a) naturaleza del material;</li> <li>b) método de colocación;</li> <li>c) contenido de humedad natural y sus posibles variaciones;</li> <li>d) espesores inicial y final de tongada;</li> <li>e) temperatura ambiente y posibles precipitaciones;</li> <li>f) uniformidad de compactación;</li> <li>g) naturaleza del subsuelo;</li> <li>h) existencia de construcciones adyacentes al relleno.</li> </ol> </li> <li>4. El relleno que se coloque adyacente a estructuras debe disponerse en tongadas de espesor limitado y compactarse con medios de energía pequeña para evitar daño a estas construcciones.</li> <li>5. Previamente a la colocación de rellenos bajo el agua debe dragarse cualquier suelo blando existente.</li> </ol> |
|--|---|



|  |  |
|--|--|
| <p><b>7.3.4 Control del relleno</b></p>                            | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El control de un relleno debe asegurar que el material, su contenido de humedad en la colocación y su grado final de compacidad obedece a lo especificado en el Pliego de Condiciones de proyecto.</li> <li>2. Habitualmente, el grado de compacidad se especificará como porcentaje del obtenido como máximo en un ensayo de referencia como el Proctor.</li> <li>3. En escolleras o en rellenos que contengan una proporción alta de tamaños gruesos no son aplicables los ensayos Proctor. En este caso se comprobará la compacidad por métodos de campo, tales como definir el proceso de compactación a seguir en un relleno de prueba, comprobar el asentamiento de una pasada adicional del equipo de compactación, realización de ensayos de carga con placa o el empleo de métodos sísmicos o dinámicos.</li> <li>4. La sobrecompactación puede producir efectos no deseables tales como:             <ol style="list-style-type: none"> <li>a) altas presiones de contacto sobre estructuras enterradas o de contención;</li> <li>b) modificación significativa de la granulometría en materiales blandos o quebradizos.</li> </ol> </li> </ol>  |
| <p><b>7.4 GESTIÓN DEL AGUA</b></p>                                 |  |
| <p><b>7.4.2 Generalidades</b></p>                                  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. A efectos de este DB se entenderá por gestión del agua el control del agua freática (agotamientos o rebajamientos) y el análisis de las posibles inestabilidades de las estructuras enterradas en el terreno por roturas hidráulicas (subpresión, sifonamiento, erosión interna o tubificación).</li> </ol>  |
| <p><b>7.4.2 Agotamientos y rebajamientos del agua freática</b></p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cualquier esquema de agotamiento del agua del terreno o de reducción de sus presiones debe necesariamente basarse en los resultados de un estudio previo geotécnico e hidrogeológico.</li> <li>2. Para permeabilidad decreciente del terreno la remoción del agua se hará:             <ol style="list-style-type: none"> <li>a) por gravedad;</li> <li>b) por aplicación de vacío;</li> <li>c) por electroósmosis.</li> </ol> </li> <li>3. En condiciones en que la remoción del agua en el solar genere una subsidencia inaceptable en el entorno, el esquema de agotamiento podrá ir acompañado de un sistema de recarga de agua a cierta distancia de la excavación.</li> <li>4. El esquema de achique debe satisfacer, según proceda, las siguientes condiciones:             <ol style="list-style-type: none"> <li>a) en excavaciones, el efecto del rebajamiento debe evitar inestabilidades, tanto en taludes como en el fondo de la excavación, como por ejemplo las debidas a presiones intersticiales excesivas en un estrato confinado por otro de inferior permeabilidad;</li> <li>b) el esquema de achique no debe promover asientos inaceptables en obras o servicios vecinos, ni interferir indebidamente con esquemas vecinos de explotación del agua freática;</li> <li>c) el esquema de achique debe impedir las pérdidas de suelo en el trasdós o en la base de la excavación. Deben emplearse al efecto filtros o geocompuestos adecuados que aseguren que el agua achicada no transporta un volumen significativo de finos;</li> <li>d) el agua achicada debe eliminarse sin que afecte negativamente al entorno;</li> <li>e) la explotación del esquema de achique debe asegurar los niveles freáticos y presiones intersticiales previstos en el proyecto, sin fluctuaciones significativas;</li> <li>f) deben existir suficientes equipos de repuesto para garantizar la continuidad del achique;</li> <li>g) el impacto ambiental en el entorno debe ser permisible;</li> <li>h) en el proyecto se debe prever un seguimiento para controlar el desarrollo de niveles freáticos, presiones intersticiales y movimientos del terreno y comprobar que no son lesivos al entorno;</li> <li>i) en caso de achiques de larga duración además debe comprobarse el correcto funcionamiento de los elementos de aspiración y los filtros para evitar perturbaciones por corrosión o depósitos indeseables.</li> </ol> </li> </ol> |



|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| <b>7.4.3 Roturas hidráulicas</b> | <p>1. Se considerarán, según proceda, los siguientes tipos posibles de roturas hidráulicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) roturas por subpresión de una estructura enterrada o un estrato del subsuelo cuando la presión intersticial supera la sobrecarga media total;</li> <li>b) rotura por levantamiento del fondo de una excavación del terreno del borde de apoyo de una estructura, por excesivo desarrollo de fuerzas de filtración que pueden llegar a anular la presión efectiva pudiendo iniciarse el sifonamiento;</li> <li>c) rotura por erosión interna que representa el mecanismo de arrastre de partículas del suelo en el seno de un estrato, o en el contacto de dos estratos de diferente granulometría, o de un contacto terreno-estructura;</li> <li>d) rotura por tubificación, en la que se termina constituyendo, por erosión remontante a partir de una superficie libre, una tubería o túnel en el terreno, con remoción de apreciables volúmenes de suelo y a través de cuyo conducto se producen flujos importantes de agua.</li> </ul> <p>2. Para evitar estos fenómenos se deben adoptar las medidas necesarias encaminadas a reducir los gradientes de filtración del agua.</p> <p>3. Las medidas de reducción de gradientes de filtración del agua consistirán, según proceda en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>e) incrementar, por medio de tapices impermeables, la longitud del camino de filtración del agua;</li> <li>f) filtros de protección que impidan la pérdida al exterior de los finos del terreno;</li> <li>g) pozos de alivio para reducir subpresiones en el seno del terreno.</li> </ul> <p>4. Para verificar la resistencia a la subpresión se aplicará la expresión (2.1) siendo:</p> $E_{d,dst} = G_{d,dst} + Q_{d,dst} \quad (7.1)$ $E_{d,stab} = G_{d,stab} \quad (7.2)$ <p>Donde:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><math>E_{d,dst}</math> es el valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras</li> <li><math>E_{d,stab}</math> es el valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras</li> <li><math>G_{d,dst}</math> es el valor de cálculo del efecto de las acciones permanentes desestabilizadoras</li> <li><math>Q_{d,dst}</math> es el valor de cálculo del efecto de las acciones variables desestabilizadoras</li> <li><math>G_{d,stab}</math> es el valor de cálculo del efecto de las acciones permanentes estabilizadoras</li> </ul> <p>5. Los valores de cálculo <math>G_{d,dst}</math> y <math>Q_{d,dst}</math> se obtendrán aplicando unos coeficientes de mayoración de 1 y 1,5 a los valores característicos de las acciones permanentes y variables desestabilizadoras, respectivamente.</p> <p>6. El valor <math>G_{d,stab}</math> se obtendrá aplicando un coeficiente de minoración de 0,9 al valor característico de las acciones permanentes estabilizadoras.</p> <p>7. En el caso de intervenir en la estabilidad a la subpresión, la resistencia al esfuerzo cortante del terreno se aplicarán los siguientes coeficientes de seguridad parciales <math>\gamma_M</math>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) para la resistencia drenada al esfuerzo cortante, <math>\gamma_M = \gamma_c = \gamma_{\phi} = 1,25</math></li> <li>b) para la resistencia sin drenaje al esfuerzo cortante, <math>\gamma_M = \gamma_{cu} = 1,40</math></li> </ul> |
|----------------------------------|---|

**8 MEJORA O REFUERZO DEL TERRENO**

|  |  |
|--|--|
| <b>8.1 Generalidades</b>   | <p>1. A efectos de este DB se entenderá por mejora o refuerzo del terreno el incremento de sus propiedades resistentes o de rigidez para poder apoyar sobre él adecuadamente cimentaciones, viales o servicios.</p>  |
| <b>8.2 Condiciones iniciales del terreno</b>                           | <p>1. Antes de decidir o implementar cualquier tipo de mejora o refuerzo del terreno deben establecerse, adecuadamente, las condiciones iniciales del terreno mediante el oportuno estudio geotécnico.</p>   |
| <b>8.3 Elección del procedimiento de mejora o refuerzo del terreno</b> | <p>1. La mejora o refuerzo del terreno podrá hacerse mediante su mezcla con aglomerantes hidráulicos, sustitución, precarga, compactación dinámica, vibro-flotación, inyección, inyección de alta presión (jet grouting), u otros procedimientos que garanticen un incremento adecuado de sus propiedades.</p> |



|  |  |
|--|--|
|  | <p>2. Para elegir el proceso más adecuado de mejora o refuerzo del terreno deben tomarse en consideración, según proceda, los siguientes factores:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>a) espesor y propiedades del suelo o relleno a mejorar;</li><li>b) presiones intersticiales en los diferentes estratos;</li><li>c) naturaleza, tamaño y posición de la estructura a apoyar en el terreno;</li><li>d) prevención de daños a las obras o servicios adyacentes;</li><li>e) mejora provisional o permanente del terreno;</li><li>f) en términos de las deformaciones previsibles, la relación entre el método de mejora del terreno y la secuencia constructiva;</li><li>g) los efectos en el entorno, incluso la posible contaminación por sustancias tóxicas (en el caso en que éstas se introdujeran en el terreno en el proceso de mejora) o las modificaciones en el nivel freático;</li><li>h) la degradación de los materiales a largo plazo (por ejemplo en el caso de inyecciones de materiales inestables).</li></ul> |
|--|--|

|   |  |
|---|--|
| <b>8.4 Condiciones constructivas y de control</b> | 1. En el proyecto se establecerán las especificaciones de los materiales a emplear, las propiedades del terreno tras su mejora y las condiciones constructivas y de control.                                 |
|   | 2. Los criterios de aceptación, fijados en el proyecto para el método que pueda adoptarse de mejora del terreno, consistirán en unos valores mínimos de determinadas propiedades del terreno tras su mejora. |
|   | 3. La consecución de estos valores o de valores superiores a los mínimos, tras el proceso de mejora, debe ser adecuadamente contrastada.   |

## 9 ANCLAJES AL TERRENO

|   |   |
|---|---|
| <b>9.4 Condiciones constructivas y de control</b> | 1. Para la ejecución de los anclajes así como para la realización de ensayos de control mencionados en 9.1.5 y su supervisión, se consideran válidas las especificaciones contenidas en la norma UNEEN 1537:2001. |
|---|---|



**ANEJO G. NORMAS DE REFERENCIA**

|   |   |
|---|---|
| <b>Normativa UNE</b>  | UNE 22 381:1993 Control de vibraciones producidas por voladuras.  |
|   | UNE 22 950-1:1990 Propiedades mecánicas de las rocas. Ensayos para la determinación de la resistencia. Parte 1: Resistencia a la compresión uniaxial.                               |
|   | UNE 22 950-2:1990 Propiedades mecánicas de las rocas. Ensayos para la determinación de la resistencia. Parte 2: Resistencia a tracción. Determinación indirecta (ensayo brasileño). |
|   | UNE 80 303-1:2001 Cementos con características adicionales. Parte 1: Cementos resistentes a los sulfatos.   |
|   | UNE 80 303-2:2001 Cementos con características adicionales. Parte 2: Cementos resistentes al agua de mar.   |
|   | UNE 80 303-3:2001 Cementos con características adicionales. Parte 3: Cementos de Bajo calor de hidratación.   |
|   | UNE 103 101:1995 Análisis granulométrico de suelos por tamizado.  |
|   | UNE 103 102:1995 Análisis granulométrico de suelos finos por sedimentación. Método del densímetro.  |
|   | UNE 103 103:1994 Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de Casagrande.  |
|   | UNE 103 104:1993 Determinación del límite plástico de un suelo.   |
|   | UNE 103 108:1996 Determinación de las características de retracción de un suelo.  |
|   | UNE 103 200:1993 Determinación del contenido de carbonatos en los suelos.   |
|   | UNE 103 202:1995 Determinación cualitativa del contenido en sulfatos solubles de un suelo.  |
|   | UNE 103 204:1993 Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico.  |
|   | UNE 103 300:1993 Determinación de la humedad de un suelo mediante secado en estufa.   |
|   | UNE 103 301:1994 Determinación de la densidad de un suelo. Método de la balanza hidrostática.   |
|   | UNE 103 302:1994 Determinación de la densidad relativa de las partículas de un suelo.   |
|   | UNE 103 400:1993 Ensayo de rotura a compresión simple en probetas de suelo.   |
|   | UNE 103 401:1998 Determinación de los parámetros de resistentes al esfuerzo cortante de una muestra de suelo en la caja de corte directo.   |
|   | UNE 103 402:1998 Determinación de los parámetros resistentes de una muestra de suelo en el equipo triaxial.   |
|   | UNE 103 405:1994 Geotecnia. Ensayo de consolidación unidimensional de un suelo en edómetro.   |
|   | UNE 103 500:1994 Geotecnia. Ensayo de compactación. Proctor normal.   |
|   | UNE 103 501:1994 Geotecnia. Ensayo de compactación. Proctor modificado.   |
|   | UNE 103 600:1996 Determinación de la expansividad de un suelo en el aparato Lambe.  |
|   | UNE 103 601:1996 Ensayo del hinchamiento libre de un suelo en edómetro.   |
|   | UNE 103 602:1996 Ensayo para calcular la presión de hinchamiento de un suelo en edómetro.   |
|   | UNE 103 800:1992 Geotecnia. Ensayos in situ. Ensayo de penetración estándar (SPT).  |
|   | UNE 103 801:1994 Prueba de penetración dinámica superpesada.  |
|   | UNE 103 802:1998 Geotecnia. Prueba de penetración dinámica pesada.  |
|   | UNE 103 804:1993 Geotecnia. Procedimiento internacional de referencia para el ensayo de penetración con el cono (CPT).  |
| UNE EN 1 536:2000 Ejecución de trabajos especiales de geotecnia. Pilotes perforados.          |   |
| UNE EN 1 537:2001 Ejecución de trabajos geotécnicos especiales. Anclajes.                     |   |
| UNE EN 1 538:2000 Ejecución de trabajos geotécnicos especiales. Muros-pantalla.               |   |
| UNE EN 12 699:2001 Realización de trabajos geotécnicos especiales. Pilotes de desplazamiento. |   |
| <b>Normativa ASTM</b>   | ASTM : G57-78 (G57-95a) Standard Test Method for field measurement of soil resistivity using the Wenner Four-Electrode Method.  |
|   | ASTM : D 4428/D4428M-00 Standard Test Methods for Crosshole Seismic Testing.  |
| <b>Normativa NLT</b>  | NLT 225:1999 Estabilidad de los áridos y fragmentos de roca frente a la acción de desmoronamiento en agua.  |
|   | NLT 254:1999 Ensayo de colapso en suelos.   |
|   | NLT 251:1996 Determinación de la durabilidad al desmoronamiento de rocas blandas.   |

07.04.2014 Reg. CR 201401016

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CASTILLA-LA MANCHA  
VISADO según R.D. 1000/2010. Se adjunta informe.



**ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO-SEGÚN EHE INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL**

**TÍTULO 6. CONTROL**

**Capítulo XIV. Bases generales del Control de Calidad**

|   |   |
|---|---|
| <p><b>Artículo 80º.</b><br/><b>Control de calidad</b></p> | <p>El Título 6º de esta Instrucción desarrolla principalmente el control de recepción que se realiza en representación de la Administración Pública contratante o, en general, de la Propiedad.</p> <p>En esta Instrucción se establece con carácter preceptivo el control de recepción de la calidad del hormigón y de sus materiales componentes; del acero, tanto de las armaduras activas como de las pasivas; de los anclajes, empalmes, vainas, equipos y demás accesorios característicos de la técnica del pretensado; de la inyección, y de la ejecución de la obra.</p> <p>El fin del control es comprobar que la obra terminada tiene las características de calidad especificadas en el proyecto, que serán las generales de esta Instrucción, más las específicas contenidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Debe entenderse que las aprobaciones derivadas del control de calidad son aprobaciones condicionadas al buen funcionamiento de la obra durante los plazos legalmente establecidos.</p> <p>La eficacia final del control de calidad es el resultado de la acción complementaria del control ejercido por el productor (control interno) y del control ejercido por el receptor (control externo).</p> <p><b>Comentarios</b></p> <p>En función de las partes a las que representa pueden distinguirse los siguientes tipos de control:</p> <p>a) Control interno. Se lleva a cabo por el proyectista, el contratista, subcontratista, o por el proveedor, cada uno dentro del alcance de su tarea específica dentro del proceso de construcción, pudiendo ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- por propia iniciativa;</li> <li>- de acuerdo con reglas establecidas por el cliente o por una organización independiente.</li> </ul> <p>Control externo. El control externo, comprendiendo todas las medidas establecidas por la Propiedad, se lleva a cabo por un profesional u organización independiente, encargados de esta labor por la Propiedad o por la autoridad competente. Este control consiste en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- comprobar las medidas de control interno;</li> <li>- establecer procedimientos adicionales de control independientes de los sistemas de control interno.</li> </ul> <p>Atendiendo a la tarea controlada puede clasificarse el control de calidad en:</p> <p>a) Control de proyecto. Es el realizado por organizaciones independientes encargadas por el cliente, siendo su misión el comprobar los niveles de calidad teóricos de la obra.</p> <p>b) Control de materiales. Tiene por fin comprobar que los materiales son conformes con las especificaciones del proyecto.</p> <p>c) Control de ejecución. Su misión es comprobar que se respetan las especificaciones establecidas en el proyecto, así como las recogidas en esta Instrucción.</p> <p>Como se ha indicado, el articulado de esta Instrucción hace referencia, fundamentalmente, al Control externo. Además del Control externo, es siempre recomendable la existencia de un Control interno, realizado, según el caso, por el proyectista, fabricante o constructor.</p> |
|---|---|

**Capítulo XV. Control de materiales**

|  |   |
|--|---|
| <p><b>Artículo 81º.</b><br/><b>Control de los componentes del hormigón</b></p> | <p>En el caso de hormigones fabricados en central, ya sea de hormigón preparado o central de obra, cuando disponga de un Control de Producción deberá cumplir la Orden del Ministro de Industria y Energía de fecha 21 de diciembre de 1995 y Disposiciones que la desarrollan. Dicho control debe estar en todo momento claramente documentado y la correspondiente documentación estará a disposición de la Dirección de Obra y de los Laboratorios que eventualmente ejerzan el control externo del hormigón fabricado.</p> <p>El control de los componentes del hormigón se realizará de la siguiente manera:</p> <p>a) Si la central dispone de un Control de Producción y está en posesión de un Sello o Marca de Calidad, oficialmente reconocido por un Centro Directivo de las Administraciones Públicas (General del Estado o Autonómicas), en el ámbito de sus respectivas competencias, no es necesario el control de recepción en obra de los materiales componentes del hormigón. Los referidos Centros Directivos remitirán a la Secretaría General Técnica del Ministerio de Fomento, por cada semestre natural cerrado, la relación de centrales con Sello o Marca de Calidad por ellos reconocidos, así como los retirados o anulados, para su publicación.</p> <p>b) Si el hormigón, fabricado en central, está en posesión de un <i>distintivo reconocido</i> o un CC-EHE, ambos en el sentido expuesto en el Artículo 1º, no es necesario el control de recepción en obra de sus materiales componentes. Los hormigones fabricados en centrales, en las que su producción de hormigón esté en posesión de un <i>distintivo reconocido</i> o un CC-EHE, ambos en el sentido expuesto en el Artículo 1º, tendrán la misma consideración, a los efectos de esta Instrucción que los hormigones fabricados en centrales que estén en posesión de un Sello o Marca de Calidad en el sentido expuesto en a).</p> <p>c) En otros casos, no contemplados en a) o b), se estará a lo dispuesto en los apartados siguientes de este Artículo.</p> <p><b>Comentarios</b></p> <p>Si la central está ubicada en territorio español, dispondrá siempre de un control de producción (69.2.1), pero si no lo está puede no disponer de dicho control, por lo que no es contradictorio el primer párrafo de este artículo en relación con el citado apartado.</p> |
|--|---|

07.04.2014 Reg. CR 201401016

COLLEGIU OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CASTILLA-LA MANCHA  
VISADO según R.D. 1000/2010. Se adjunta informe.



|  |   |
|--|---|
| <b>81.1. Cemento</b>                             | La recepción del cemento se realizará de acuerdo con lo establecido en la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos, entendiéndose que los beneficios que en ella se otorgan a los Sellos o Marcas de Calidad oficialmente reconocidos se refieren exclusivamente a los <i>distintivos reconocidos</i> y al CC-EHE, ambos en el sentido expuesto en el Artículo 1º.<br>En cualquier caso el responsable de la recepción del cemento en la central de hormigonado u obra, deberá conservar durante un mínimo de 100 días una muestra de cemento de cada lote suministrado.   |
| <b>81.1.1. Especificaciones</b>                  | Son las del Artículo 26º de esta Instrucción más las contenidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.<br>No podrán utilizarse lotes de cemento que no lleguen acompañados del certificado de garantía del fabricante, firmado por una persona física, según lo prescrito en 26.2.   |
| <b>81.1.2. Ensayos</b>                           | La toma de muestras se realizará según se describe en la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos.<br>Antes de comenzar el hormigonado, o si varían las condiciones de suministro, y cuando lo indique la Dirección de Obra se realizarán los ensayos físicos, mecánicos y químicos previstos en la Instrucción antes citada, además de los previstos, en su caso, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, más los correspondientes a la determinación de ión Cl-, según el Artículo 26º.<br>Al menos una vez cada tres meses de obra, y cuando lo indique la Dirección de Obra, se comprobarán: componentes del cemento, principio y fin de fraguado, resistencia a compresión y estabilidad de volumen, según las normas de ensayo establecidas en la referida Instrucción.<br>Cuando al cemento pueda eximirse, de acuerdo con lo establecido en la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos y en 81.1, de los ensayos de recepción, la Dirección de Obra podrá, asimismo eximirle, mediante comunicación escrita, de las exigencias de los dos párrafos anteriores, siendo sustituidas por la documentación de identificación del cemento y los resultados del autocontrol que se posean.<br>En cualquier caso deberán conservarse muestras preventivas durante 100 días. |
| <b>81.1.3. Criterios de aceptación o rechazo</b> | El incumplimiento de alguna de las especificaciones, salvo demostración de que no supone riesgo apreciable tanto desde el punto de vista de las resistencias mecánicas como del de la durabilidad, será condición suficiente para el rechazo de la partida de cemento.  |
| <b>81.2. Agua de amasado</b>                     |   |
| <b>81.2.1. Especificaciones</b>                  | Son las del Artículo 27º más las contenidas, en su caso, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.  |
| <b>81.2.2. Ensayos</b>                           | Cuando no se posean antecedentes de su utilización en obras de hormigón, o en caso de duda, se realizarán los ensayos citados en el Artículo 27º.<br>Comentarios<br>Las comprobaciones prescritas en el articulado tienen un doble carácter:<br>— De control del lote correspondiente, para aceptarlo o rechazarlo.<br>— De comprobación del control interno relativo al cemento utilizado, por comparación con los certificados suministrados por el fabricante.   |
| <b>81.2.3. Criterios de aceptación o rechazo</b> | El incumplimiento de las especificaciones será razón suficiente para considerar el agua como no apta para amasar hormigón, salvo justificación técnica documentada de que no perjudica apreciablemente las propiedades exigibles al mismo, ni a corto ni a largo plazo.   |
| <b>81.3. Áridos</b>                              |   |
| <b>81.3.1. Especificaciones</b>                  | Son las del Artículo 28.o más las contenidas, en su caso, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.   |
| <b>81.3.2. Ensayos</b>                           | Antes de comenzar la obra, siempre que varíen las condiciones de suministro, y si no se dispone de un certificado de idoneidad de los áridos que vayan a utilizarse emitido como máximo un año antes de la fecha de empleo por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado, se realizarán los ensayos de identificación mencionados en 28.1. y los correspondientes a las condiciones físico-químicas, físico-mecánicas y granulométricas, especificados en 28.3.1, 28.3.2 y 28.3.3.<br>Se prestará gran atención durante la obra al cumplimiento del tamaño máximo del árido, a la constancia del módulo de finura de la arena y a lo especificado en 28.2. y 28.3.1. En caso de duda se realizarán los correspondientes ensayos de comprobación.   |
| <b>81.3.3. Criterios de aceptación o rechazo</b> | El incumplimiento de las prescripciones de 28.1, o de 28.3, es condición suficiente para calificar el árido como no apto para fabricar hormigón, salvo justificación especial de que no perjudica apreciablemente las propiedades exigibles al mismo, ni a corto ni a largo plazo.<br>El incumplimiento de la limitación de 28.2, hace que el árido no sea apto para las piezas en cuestión. Si se hubiera hormigonado algún elemento con hormigón fabricado con áridos en tal circunstancia, deberán adoptarse las medidas que considere oportunas la Dirección de Obra a fin de garantizar que, en tales elementos, no se han formado oquedades o coqueas de importancia que puedan afectar a la seguridad o durabilidad del elemento.  |



|   |  |
|---|--|
| <p><b>81.4. Otros componentes del hormigón</b></p>                  |  |
| <p><b>81.4.1. Especificaciones</b></p>                              | <p>Son las del Artículo 29º más las que pueda contener el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. No podrán utilizarse aditivos que no se suministren correctamente etiquetados y acompañados del certificado de garantía del fabricante, firmado por una persona física, según lo prescrito en 29.1. En el caso de hormigón armado o en masa, cuando se utilicen cenizas volantes o humo de sílice, se exigirá el correspondiente certificado de garantía emitido por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado con los resultados de los ensayos prescritos en 29.2.</p> <p>Comentarios<br/>Las prescripciones del articulado vienen a establecer, en espera de una certificación general de los aditivos, una certificación para cada obra en particular, que permite seleccionar al comienzo de la misma las marcas y tipos que pueden emplearse a lo largo de ella sin que sus efectos sean perjudiciales para las características de calidad del hormigón o para las armaduras. Se recomienda que los ensayos sobre aditivos se realicen de acuerdo con UNE EN 480-1:98, 480-6:97, 480-8:97, UNE 83206:85, 83207:85, 83208:85, 83209:86, 83210:88EX, 83211:87, 83225:86, 83226:86, 83227:86, 83254:87EX, 83258:88EX y 83259:87EX.<br/>Como, en general, no será posible establecer un control permanente sobre los componentes químicos del aditivo en la marcha de la obra, se establece que el control que debe realizarse en obra sea la simple comprobación de que se emplean aditivos aceptados en la fase previa, sin alteración alguna.<br/>Se comprobará que las características de la adición empleada no varían a lo largo de la obra. Se recomienda que la toma de muestras y el control sobre las cenizas volantes se realicen de acuerdo con las UNE 83421:87EX, 83414:90EX y EN 450:95.</p> |
| <p><b>81.4.2. Ensayos</b></p>                                       | <p>a) Antes de comenzar la obra se comprobará en todos los casos el efecto de los aditivos sobre las características de calidad del hormigón. Tal comprobación se realizará mediante los ensayos previos del hormigón citados en el Artículo 86º. Igualmente se comprobará, mediante los oportunos ensayos realizados en un laboratorio oficial u oficialmente acreditado, la ausencia en la composición del aditivo de compuestos químicos que puedan favorecer la corrosión de las armaduras y se determinará el pH y residuo seco según los procedimientos recogidos en las normas UNE 83210:88 EX, 83227:86 y UNE EN 480-8:97.<br/>Como consecuencia de lo anterior, se seleccionarán las marcas y tipos de aditivos admisibles en la obra. La constancia de las características de composición y calidad serán garantizadas por el fabricante correspondiente.</p> <p>b) Durante la ejecución de la obra se vigilará que los tipos y marcas del aditivo utilizado sean precisamente los aceptados según el párrafo anterior.</p> <p>c) Por lo que respecta a las adiciones, antes de comenzar la obra se realizarán en un laboratorio oficial u oficialmente acreditado los ensayos citados en los artículos 29.2.1 y 29.2.2. La determinación del índice de actividad resistente deberá realizarse con cemento de la misma procedencia que el previsto para la ejecución de la obra.</p> <p>d) Al menos una vez cada tres meses de obra se realizarán las siguientes comprobaciones sobre las adiciones: trióxido de azufre, pérdida por calcinación y finura para las cenizas volantes, y pérdida por calcinación y contenido de cloruros para el humo de sílice, con el fin de comprobar la homogeneidad del suministro.</p>   |
| <p><b>81.4.3. Criterios de aceptación o rechazo</b></p>             | <p>El incumplimiento de alguna de las especificaciones será condición suficiente para calificar el aditivo o la adición como no apto para agregar a hormigones. Cualquier posible modificación de las características de calidad del producto que se vaya a utilizar, respecto a las del aceptado en los ensayos previos al comienzo de la obra, implicará su no utilización, hasta que la realización con el nuevo tipo de los ensayos previstos en 81.4.2 autorice su aceptación y empleo en la obra.</p>  |
| <p><b>Artículo 82º. Control de la calidad del hormigón</b></p>      | <p>El control de la calidad del hormigón comprenderá normalmente el de su resistencia, consistencia y durabilidad, con independencia de la comprobación del tamaño máximo del árido, según 81.3, o de otras características especificadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. El control de calidad de las características del hormigón se realizará de acuerdo con lo indicado en los Artículos 83.o a 89.o siguientes. La toma de muestras del hormigón se realizará según UNE 83300:84. Además, en el caso de hormigón fabricado en central, se comprobará que cada amasada de hormigón esté acompañada por una hoja de suministro debidamente cumplimentada de acuerdo con 69.2.9.1 y firmada por una persona física. Las hojas de suministro, sin las cuales no está permitida la utilización del hormigón en obra, deben ser archivadas por el Constructor y permanecer a disposición de la Dirección de la Obra hasta la entrega de la documentación final de control.</p>  |
| <p><b>Artículo 83º. Control de la consistencia del hormigón</b></p> |  |

07.04.2014 Reg. CR 201401016

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CASTILLA-LA MANCHA  
VISADO según R.D. 1000/2010. Se adjunta informe.



| <p><b>83.1. Especificaciones</b></p>                               | <p>La consistencia será la especificada en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o la indicada, en su momento, por la Dirección de Obra, de acuerdo con 30.6, tanto para los hormigones en los que la consistencia se especifica por tipo o por el asiento en cono de Abrams.</p>  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |         |                 |            |                               |  |  |        |        |        |                       |                |         |         |         |                                   |  |                          |                  |                         |                         |  |                                  |                  |                        |                       |                        |                        |  |                      |         |         |         |           |  |                           |           |            |                    |              |  |                |                                      |                                      |                     |                            |  |  |               |   |   |   |  |  |  |
|--|---|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|------------------|---------|-----------------|------------|-------------------------------|--|--|--------|--------|--------|-----------------------|----------------|---------|---------|---------|-----------------------------------|--|--------------------------|------------------|-------------------------|-------------------------|--|----------------------------------|------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|--|----------------------|---------|---------|---------|-----------|--|---------------------------|-----------|------------|--------------------|--------------|--|----------------|--------------------------------------|--------------------------------------|---------------------|----------------------------|--|--|---------------|---|---|---|--|--|--|
|  | <p>Comentarios<br/>El control de la consistencia pone en manos de la Dirección de Obra un criterio de aceptación condicionada y de rechazo de las amasadas de hormigón, al permitirle detectar anomalías en la dosificación, especialmente por lo que a la dosificación de agua se refiere.<br/>Para evitar problemas de rechazo de un hormigón ya colocado en obra (correspondiente al primer cuarto de vertido de la amasada), es recomendable efectuar una determinación de consistencia al principio del vertido, aún cuando la aceptación o rechazo debe producirse en base a la consistencia medida en la mitad central, de acuerdo con UNE 83300:84.<br/>No obstante esta condición adicional de aceptación, no realizando el ensayo entre 1/4 y 3/4 de la descarga, debe pactarse de forma directa con el Suministrador o Constructor.</p>  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |         |                 |            |                               |  |  |        |        |        |                       |                |         |         |         |                                   |  |                          |                  |                         |                         |  |                                  |                  |                        |                       |                        |                        |  |                      |         |         |         |           |  |                           |           |            |                    |              |  |                |                                      |                                      |                     |                            |  |  |               |   |   |   |  |  |  |
| <p><b>83.2. Ensayos</b></p>  | <p>Se determinará el valor de la consistencia, mediante el cono de Abrams de acuerdo con la UNE 83313:90.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Siempre que se fabriquen probetas para controlar la resistencia.</li> <li>- En los casos previstos en 88.2. (control reducido).</li> <li>- Cuando lo ordene la Dirección de Obra.</li> </ul>   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |         |                 |            |                               |  |  |        |        |        |                       |                |         |         |         |                                   |  |                          |                  |                         |                         |  |                                  |                  |                        |                       |                        |                        |  |                      |         |         |         |           |  |                           |           |            |                    |              |  |                |                                      |                                      |                     |                            |  |  |               |   |   |   |  |  |  |
| <p><b>83.3. Criterios de aceptación o rechazo</b></p>              | <p>Si la consistencia se ha definido por su tipo, la media aritmética de los dos valores obtenidos según UNE 83313:90 tiene que estar comprendida dentro del intervalo correspondiente.<br/>Si la consistencia se ha definido por su asiento, la media de los dos valores debe estar comprendida dentro de la tolerancia.<br/>El incumplimiento de las condiciones anteriores implicará el rechazo automático de la amasada correspondiente y la corrección de la dosificación.</p>   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |         |                 |            |                               |  |  |        |        |        |                       |                |         |         |         |                                   |  |                          |                  |                         |                         |  |                                  |                  |                        |                       |                        |                        |  |                      |         |         |         |           |  |                           |           |            |                    |              |  |                |                                      |                                      |                     |                            |  |  |               |   |   |   |  |  |  |
| <p><b>Artículo 84º. Control de la resistencia del hormigón</b></p> | <p>Independientemente de los ensayos de control de materiales componentes y de la consistencia del hormigón a que se refieren los Artículos 81º y 83º, respectivamente y los que puedan prescribirse en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, los ensayos de control de la resistencia del hormigón previstos en esta Instrucción con carácter preceptivo, son los indicados en el Artículo 88º.<br/>Otros tipos de ensayos son los llamados de Información Complementaria, a los que se refiere el Artículo 89º.<br/>Finalmente, antes del comienzo del hormigonado puede resultar necesaria la realización de ensayos previos o ensayos característicos, los cuales se describen en los Artículos 86º y 87º respectivamente.<br/>Los ensayos previos, característicos y de control, se refieren a probetas cilíndricas de 15 x 30 cm, fabricadas, curadas y ensayadas a compresión a 28 días de edad según UNE 83301:91, UNE 83303:84 y UNE 83304:84.</p> <p>Comentarios<br/>En la tabla 84.1 se resumen las características de los ensayos establecidos en el articulado.<br/>Como norma general, los ensayos previos tienen su aplicación cuando la dosificación se ha establecido para ese caso concreto. Si existe experiencia de uso de materiales y dosificación, pero los medios de producción son nuevos, procede realizar simplemente los ensayos característicos. Cuando exista experiencia suficiente tanto en materiales, como en dosificación y medios (por ejemplo las centrales de hormigón preparado), procede realizar únicamente los ensayos de control.</p> <table border="1" data-bbox="464 1350 1481 1951"> <thead> <tr> <th colspan="7">TABLA 84.1</th> </tr> <tr> <th colspan="7">Control de la resistencia del hormigón</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">Tipos de ensayos</th> <th rowspan="2">Previos</th> <th rowspan="2">Característicos</th> <th rowspan="2">De control</th> <th colspan="3">De información complementaria</th> </tr> <tr> <th>Tipo a</th> <th>Tipo b</th> <th>Tipo c</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ejecución de probetas</td> <td>En laboratorio</td> <td>En obra</td> <td>En obra</td> <td>En obra</td> <td>Extraídas del hormigón endurecido</td> <td rowspan="4">Ensayos no destructivos (Métodos muy diversos)</td> </tr> <tr> <td>Conservación de probetas</td> <td>En cámara húmeda</td> <td>En agua o cámara húmeda</td> <td>En agua o cámara húmeda</td> <td>En condiciones análogas a las de la obra</td> <td>En agua o ambiente según proceda</td> </tr> <tr> <td>Tipo de probetas</td> <td>Cilíndricas de 15 x 30</td> <td>Cilíndricas de 15 x30</td> <td>Cilíndricas de 15 x 30</td> <td>Cilíndricas de 15 x 30</td> <td>Cilíndricas de esbeltez superior a uno</td> </tr> <tr> <td>Edad de las probetas</td> <td>28 días</td> <td>28 días</td> <td>28 días</td> <td colspan="2">Variables</td> </tr> <tr> <td>Número mínimo de probetas</td> <td>4 x 2 = 8</td> <td>6 x 2 = 12</td> <td>Véase Artículo 88º</td> <td colspan="2">A establecer</td> </tr> <tr> <td>Obligatoriedad</td> <td>Preceptivos salvo experiencia previa</td> <td>Preceptivos salvo experiencia previa</td> <td>Siempre preceptivos</td> <td colspan="3">En general, no preceptivos</td> </tr> <tr> <td>Observaciones</td> <td>Están destinados a establecer la dosificación inicial</td> <td>Están destinados a sancionar la dosificación definitiva con los medios de fabricación a emplear</td> <td>A veces, deben completarse con ensayos de información tipo «b» o tipo «c»</td> <td colspan="3">Están destinados a estimar la resistencia real del hormigón a una cierta edad y en unas condiciones determinadas</td> </tr> </tbody> </table> | TABLA 84.1  |   |  |  |  |  |  | Control de la resistencia del hormigón |  |  |  |  |  |  | Tipos de ensayos | Previos | Característicos | De control | De información complementaria |  |  | Tipo a | Tipo b | Tipo c | Ejecución de probetas | En laboratorio | En obra | En obra | En obra | Extraídas del hormigón endurecido | Ensayos no destructivos (Métodos muy diversos) | Conservación de probetas | En cámara húmeda | En agua o cámara húmeda | En agua o cámara húmeda | En condiciones análogas a las de la obra | En agua o ambiente según proceda | Tipo de probetas | Cilíndricas de 15 x 30 | Cilíndricas de 15 x30 | Cilíndricas de 15 x 30 | Cilíndricas de 15 x 30 | Cilíndricas de esbeltez superior a uno | Edad de las probetas | 28 días | 28 días | 28 días | Variables |  | Número mínimo de probetas | 4 x 2 = 8 | 6 x 2 = 12 | Véase Artículo 88º | A establecer |  | Obligatoriedad | Preceptivos salvo experiencia previa | Preceptivos salvo experiencia previa | Siempre preceptivos | En general, no preceptivos |  |  | Observaciones | Están destinados a establecer la dosificación inicial | Están destinados a sancionar la dosificación definitiva con los medios de fabricación a emplear | A veces, deben completarse con ensayos de información tipo «b» o tipo «c» | Están destinados a estimar la resistencia real del hormigón a una cierta edad y en unas condiciones determinadas |  |  |
| TABLA 84.1   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |         |                 |            |                               |  |  |        |        |        |                       |                |         |         |         |                                   |  |                          |                  |                         |                         |  |                                  |                  |                        |                       |                        |                        |  |                      |         |         |         |           |  |                           |           |            |                    |              |  |                |                                      |                                      |                     |                            |  |  |               |   |   |   |  |  |  |
| Control de la resistencia del hormigón                             |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |         |                 |            |                               |  |  |        |        |        |                       |                |         |         |         |                                   |  |                          |                  |                         |                         |  |                                  |                  |                        |                       |                        |                        |  |                      |         |         |         |           |  |                           |           |            |                    |              |  |                |                                      |                                      |                     |                            |  |  |               |   |   |   |  |  |  |
| Tipos de ensayos   | Previos   | Característicos   | De control  | De información complementaria  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |         |                 |            |                               |  |  |        |        |        |                       |                |         |         |         |                                   |  |                          |                  |                         |                         |  |                                  |                  |                        |                       |                        |                        |  |                      |         |         |         |           |  |                           |           |            |                    |              |  |                |                                      |                                      |                     |                            |  |  |               |   |   |   |  |  |  |
|  |   |   |   | Tipo a   | Tipo b                                 | Tipo c   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |         |                 |            |                               |  |  |        |        |        |                       |                |         |         |         |                                   |  |                          |                  |                         |                         |  |                                  |                  |                        |                       |                        |                        |  |                      |         |         |         |           |  |                           |           |            |                    |              |  |                |                                      |                                      |                     |                            |  |  |               |   |   |   |  |  |  |
| Ejecución de probetas  | En laboratorio  | En obra   | En obra   | En obra  | Extraídas del hormigón endurecido      | Ensayos no destructivos (Métodos muy diversos) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |         |                 |            |                               |  |  |        |        |        |                       |                |         |         |         |                                   |  |                          |                  |                         |                         |  |                                  |                  |                        |                       |                        |                        |  |                      |         |         |         |           |  |                           |           |            |                    |              |  |                |                                      |                                      |                     |                            |  |  |               |   |   |   |  |  |  |
| Conservación de probetas   | En cámara húmeda  | En agua o cámara húmeda   | En agua o cámara húmeda   | En condiciones análogas a las de la obra   | En agua o ambiente según proceda       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |         |                 |            |                               |  |  |        |        |        |                       |                |         |         |         |                                   |  |                          |                  |                         |                         |  |                                  |                  |                        |                       |                        |                        |  |                      |         |         |         |           |  |                           |           |            |                    |              |  |                |                                      |                                      |                     |                            |  |  |               |   |   |   |  |  |  |
| Tipo de probetas   | Cilíndricas de 15 x 30  | Cilíndricas de 15 x30   | Cilíndricas de 15 x 30  | Cilíndricas de 15 x 30   | Cilíndricas de esbeltez superior a uno |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |         |                 |            |                               |  |  |        |        |        |                       |                |         |         |         |                                   |  |                          |                  |                         |                         |  |                                  |                  |                        |                       |                        |                        |  |                      |         |         |         |           |  |                           |           |            |                    |              |  |                |                                      |                                      |                     |                            |  |  |               |   |   |   |  |  |  |
| Edad de las probetas   | 28 días   | 28 días   | 28 días   | Variables  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |         |                 |            |                               |  |  |        |        |        |                       |                |         |         |         |                                   |  |                          |                  |                         |                         |  |                                  |                  |                        |                       |                        |                        |  |                      |         |         |         |           |  |                           |           |            |                    |              |  |                |                                      |                                      |                     |                            |  |  |               |   |   |   |  |  |  |
| Número mínimo de probetas  | 4 x 2 = 8   | 6 x 2 = 12  | Véase Artículo 88º  | A establecer   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |         |                 |            |                               |  |  |        |        |        |                       |                |         |         |         |                                   |  |                          |                  |                         |                         |  |                                  |                  |                        |                       |                        |                        |  |                      |         |         |         |           |  |                           |           |            |                    |              |  |                |                                      |                                      |                     |                            |  |  |               |   |   |   |  |  |  |
| Obligatoriedad   | Preceptivos salvo experiencia previa  | Preceptivos salvo experiencia previa  | Siempre preceptivos   | En general, no preceptivos   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |         |                 |            |                               |  |  |        |        |        |                       |                |         |         |         |                                   |  |                          |                  |                         |                         |  |                                  |                  |                        |                       |                        |                        |  |                      |         |         |         |           |  |                           |           |            |                    |              |  |                |                                      |                                      |                     |                            |  |  |               |   |   |   |  |  |  |
| Observaciones  | Están destinados a establecer la dosificación inicial   | Están destinados a sancionar la dosificación definitiva con los medios de fabricación a emplear | A veces, deben completarse con ensayos de información tipo «b» o tipo «c» | Están destinados a estimar la resistencia real del hormigón a una cierta edad y en unas condiciones determinadas |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |         |                 |            |                               |  |  |        |        |        |                       |                |         |         |         |                                   |  |                          |                  |                         |                         |  |                                  |                  |                        |                       |                        |                        |  |                      |         |         |         |           |  |                           |           |            |                    |              |  |                |                                      |                                      |                     |                            |  |  |               |   |   |   |  |  |  |

07.04.2014 Reg. CR 201401016

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CASTILLA-LA MANCHA  
VISADO según R.D. 1000/2010. Se adjunta informe.



|   |   |
|---|---|
| <p><b>Artículo 85º.<br/>Control de las especificaciones relativas a la durabilidad del hormigón</b></p> | <p>A efectos de las especificaciones relativas a la durabilidad del hormigón, contenidas en la Tabla 37.3.2.a., se llevarán a cabo los siguientes controles:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Control documental de las hojas de suministro, con objeto de comprobar el cumplimiento de las limitaciones de la relación <i>a/c</i> y del contenido de cemento especificados en 37.3.2.</li> <li>Control de la profundidad de penetración de agua, en los casos indicados en 37.3.2, y de acuerdo con el procedimiento descrito en 85.2.</li> </ol> <p>Comentarios<br/>La durabilidad del hormigón implica un buen comportamiento frente a una serie de mecanismos de degradación complejos (carbonatación, susceptibilidad frente a los ciclos hielo-deshielo, ataque químico, difusión de cloruros, corrosión de armaduras, etc.) que no pueden ser reproducidos o simplificados en una única propiedad a ensayar. La permeabilidad del hormigón no es en sí misma un parámetro suficiente para asegurar la durabilidad, pero sí es una cualidad necesaria. Además, es una propiedad asociada, entre otros factores, a la relación agua/cemento y al contenido de cemento que son los parámetros de dosificación especificados para controlar la consecución de un hormigón durable.<br/>Por ello, y sin perjuicio de la aparición en el futuro de otros métodos normalizados en el área de la durabilidad, se introduce el control documental del ensayo de penetración de agua como un procedimiento para la validación de las dosificaciones a emplear en una obra, previamente al inicio de la misma. Todo ello sin olvidar la importancia de efectuar una buena ejecución, y en particular, la necesidad de realizar bien las operaciones de compactación y de curado en la obra ya que, en definitiva, es el hormigón puesto en obra el que debe ser lo más impermeable posible.</p>   |
| <p><b>85.1.<br/>Especificaciones</b></p>  | <p>En todos los casos, con el hormigón suministrado se adjuntará la hoja de suministro o albarán en la que el suministrador reflejará los valores de los contenidos de cemento y de la relación agua/cemento del hormigón fabricado en la central suministradora, conforme a lo indicado en 69.2.9.1. Además, para el caso de hormigón no fabricado en central, el fabricante de éste aportará a la Dirección de Obra registros análogos, firmados por persona física, que permitan documentar tanto el contenido de cemento como la relación agua/cemento.<br/>El control de la profundidad de penetración de agua se realizará para cada tipo de hormigón (de distinta resistencia o consistencia) que se coloque en la obra, en los casos indicados en 37.3.2, así como cuando lo disponga el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o cuando lo ordene la Dirección de Obra.</p> <p>Comentarios<br/>Dada la importancia que tienen para la obtención de una durabilidad adecuada del hormigón las limitaciones de la relación agua/cemento y contenido mínimo de cemento, el articulado exige disponer, en todo caso, de la documentación que avale dicho cumplimiento, tanto si el hormigón procede del suministro exterior a la obra, como si se ha fabricado en ella.</p>  |
| <p><b>85.2. Controles y ensayos</b></p>   | <p>El control documental de las hojas de suministro se realizará para todas las amasadas del hormigón que se lleven a cabo durante la obra. El contenido de las citadas hojas será conforme a lo indicado en 69.2.9.1 y estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra.<br/>El control de la profundidad de penetración de agua se efectuará con carácter previo al inicio de la obra, mediante la realización de ensayos según UNE 83309:90 EX, sobre un conjunto de tres probetas de un hormigón con la misma dosificación que el que se va a emplear en la obra. La toma de muestras se realizará en la misma instalación en la que va a fabricarse el hormigón durante la obra. Tanto el momento de la citada operación, como la selección del laboratorio encargado para la fabricación, conservación y ensayo de estas probetas deberán ser acordados previamente por la Dirección de Obra, el Suministrador del hormigón y el Usuario del mismo.<br/>En el caso de hormigones fabricados en central, la Dirección de Obra podrá eximir de la realización de estos ensayos cuando el suministrador presente, previamente al inicio de la obra, una documentación que permita el control documental de la idoneidad de la dosificación a emplear. En este caso, dicho control se efectuará sobre una documentación que incluirá, al menos los siguientes puntos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Composición de las dosificaciones del hormigón que se va a emplear en la obra.</li> <li>- Identificación de las materias primas del hormigón que se va a emplear en la obra.</li> <li>- Copia del informe con los resultados del ensayo de determinación de la profundidad de penetración de agua bajo presión, según UNE 83309:90 EX, efectuado por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado.</li> <li>- Materias primas y dosificaciones empleadas para la fabricación de las probetas utilizadas para los ensayos anteriores.</li> </ul> <p>Todos estos datos estarán a disposición de la Dirección de Obra.<br/>Se rechazarán aquellos ensayos realizados con más de seis meses de antelación sobre la fecha en la que se efectúa el control, o cuando se detecte que las materias primas o las dosificaciones empleadas en los ensayos son diferentes de las declaradas para la obra por el suministrador.<br/>En el caso de hormigones fabricados en central de hormigón preparado, en posesión de un Sello o Marca de Calidad en el sentido expuesto en el Artículo 81º, y siempre que se incluya este ensayo como objeto de su sistema de calidad, se le eximirá de la realización de los ensayos. En este caso, se presentará a la Dirección de Obra, previamente al inicio de ésta, la documentación que permita el control documental, en los mismos términos que los indicados anteriormente.</p> <p>Comentarios<br/>En la realización del ensayo de profundidad de penetración de agua es importante cuidar los aspectos de compactación y curado de las probetas, debido al efecto que su mala ejecución puede tener en los resultados finales del ensayo.</p> |

07.04.2014 Reg. CR 201401016

COLLEJO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CASTILLA-LA MANCHA  
VISADO según R.D. 1000/2010. Se adjunta informe.



|  |  |
|--|--|
| <p><b>85.3. Criterios de valoración</b></p>              | <p>La valoración del control documental del ensayo de profundidad de penetración de agua, se efectuará sobre un grupo de tres probetas de hormigón. Los resultados obtenidos, conforme a UNE 83309:90 EX, se ordenarán de acuerdo con el siguiente criterio:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- las profundidades máximas de penetración:<br/> <math display="block">Z_1 \leq Z_2 \leq Z_3</math></li> <li>- las profundidades medias de penetración:<br/> <math display="block">T_1 \leq T_2 \leq T_3</math></li> </ul> <p>El hormigón ensayado deberá cumplir simultáneamente las siguientes condiciones:</p> $Z_m = \frac{Z_1 + Z_2 + Z_3}{3} \leq 50 \text{ mm} \quad Z_3 \leq 65 \text{ mm}$ $T_m = \frac{T_1 + T_2 + T_3}{3} \leq 30 \text{ mm} \quad T_3 \leq 40 \text{ mm}$  |
| <p><b>Artículo 86º. Ensayos previos del hormigón</b></p> | <p>Se realizarán en laboratorio antes de comenzar el hormigonado de la obra, de acuerdo con lo prescrito en el Artículo 68º. Su objeto es establecer la dosificación que habrá de emplearse, teniendo en cuenta los materiales disponibles y aditivos que se vayan a emplear y las condiciones de ejecución previstas. En el mencionado Artículo 68º se señala, además, en qué caso puede prescindirse de la realización de estos ensayos.</p> <p>Para llevarlos a cabo, se fabricarán al menos cuatro series de probetas procedentes de amasadas distintas, de dos probetas cada una para ensayo a los 28 días de edad, por cada dosificación que se desee establecer, y se operará de acuerdo con los métodos de ensayo UNE 83300:84, 83301:91, 83303:84 y 83304:84.</p> <p>De los valores así obtenidos se deducirá el valor de la resistencia media en el laboratorio <math>f_{cm}</math> que deberá superar el valor exigido a la resistencia de proyecto con margen suficiente para que sea razonable esperar que, con la dispersión que introduce la ejecución en obra, la resistencia característica real de la obra sobrepase también a la de proyecto.</p> <p><b>Comentarios</b></p> <p>Los ensayos previos se contemplan en este Artículo desde el punto de vista resistente, aunque bajo este epígrafe tienen cabida también el resto de los ensayos que sea necesario realizar para garantizar que el hormigón a fabricar cumplirá cualquiera de las prescripciones que se le exigen (por ejemplo, los requisitos relativos a su durabilidad).</p> <p>Los ensayos previos aportan información para estimar el valor medio de la propiedad estudiada pero son insuficientes para establecer la distribución estadística que sigue el hormigón de la obra. Dado que las especificaciones no se refieren siempre a valores medios, como por ejemplo, en el caso de la resistencia, es necesario adoptar una serie de hipótesis que permitan tomar decisiones sobre la validez o no de las dosificaciones ensayadas.</p> <p>Generalmente, se puede admitir una distribución de resistencia de tipo gaussiano y con un coeficiente de variación dependiente de las condiciones previstas para la ejecución. En este caso, se deberá cumplir que:</p> $f_{ck} \leq f_{cm}(1 - 1,64)$ <p>donde <math>f_{cm}</math> es la resistencia media y <math>f_{ck}</math> es la resistencia característica.</p> <p>El coeficiente de variación es un dato básico para poder realizar este tipo de estimaciones. Cuando no se conozca su valor, a título meramente informativo, puede suponerse que:</p> $f_{cm} = f_{ck} + 8 \text{ (N/mm}^2\text{)}$ <p>La situación que recoge la fórmula se corresponde con una dosificación en peso, con almacenamiento separado y diferenciado de todas las materias primas y corrección de la cantidad de agua incorporada por los áridos. Las básculas y los elementos de medida se comprueban periódicamente y existe un control (de recepción o en origen) de las materias primas.</p> <p>La información suministrada por los ensayos previos de laboratorio es muy importante para la buena marcha posterior de los trabajos, por lo que conviene que los resultados los conozca la Dirección de Obra. En particular, la confección de mayor número de probetas con rotura a tres, siete y noventa días permitirá tener un conocimiento del hormigón que puede resultar muy útil, tanto para tener información de partes concretas de la obra antes de veintiocho días, como para prever el comportamiento del hormigón a mayores edades.</p> |

07.04.2014 Reg. CR 201401016

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CASTILLA LA MANCHA  
VISADO según R.D. 1000/2010. Se adjunta informe.



|  |   |
|--|---|
| <p><b>Artículo 87º.<br/>Ensayos característicos del hormigón</b></p> | <p>Salvo en el caso de emplear hormigón procedente de central o de que se posea experiencia previa con los mismos materiales y medios de ejecución, estos ensayos son preceptivos en todos los casos y tienen por objeto comprobar, en general antes del comienzo del hormigonado, que la resistencia característica real del hormigón que se va a colocar en la obra no es inferior a la de proyecto.</p> <p>Los ensayos se llevarán a cabo sobre probetas procedentes de seis amasadas diferentes de hormigón, para cada tipo que vaya a emplearse, enmoldando dos probetas por amasada, las cuales se ejecutarán, conservarán y romperán según los métodos de ensayo UNE 83300:84, 83301:91, 83303:84 y 83304:84 a los 28 días de edad.</p> <p>Con los resultados de las roturas se calculará el valor medio correspondiente a cada amasada, obteniéndose la serie de seis resultados medios:</p> $x_1 < x_2 < \dots < x_6$ <p>El ensayo característico se considerará favorable si se verifica:</p> $x_1 + x_2 - x_3 > f_{ck}$ <p>En cuyo caso se aceptará la dosificación y proceso de ejecución correspondientes.</p> <p>En caso contrario no se aceptarán, introduciéndose las oportunas correcciones y retrasándose el comienzo del hormigonado hasta que, como consecuencia de nuevos ensayos característicos, se llegue al establecimiento de una dosificación y un proceso de fabricación aceptable.</p> <p><b>Comentarios</b><br/>Estos ensayos tienen por objeto garantizar, antes del proceso de hormigonado, la idoneidad de la dosificación que se va a utilizar y del proceso de fabricación que se piensa emplear, para conseguir hormigones de la resistencia prevista en el proyecto. Puede resultar útil ensayar varias dosificaciones iniciales, pues si se prepara una sola y no se alcanza con ella la debida resistencia, hay que comenzar de nuevo con el consiguiente retraso para la obra.</p>  |
| <p><b>Artículo 88º.<br/>Ensayos de control del hormigón</b></p>      |   |
| <p><b>88.1.<br/>Generalidades</b></p>                                | <p>Estos ensayos son preceptivos en todos los casos y tienen por objeto comprobar, a lo largo de la ejecución, que la resistencia característica del hormigón de la obra es igual o superior a la de proyecto.</p> <p>El control podrá realizarse según las siguientes modalidades.</p> <p>Modalidad 1: Control a nivel reducido.</p> <p>Modalidad 2: Control al 100 por 100, cuando se conozca la resistencia de todas las amasadas.</p> <p>Modalidad 3: Control estadístico del hormigón, cuando sólo se conozca la resistencia de una fracción de las amasadas que se colocan.</p> <p>Los ensayos se realizan sobre probetas fabricadas, conservadas, y rotas según UNE 83300:84, 83301:91, 83303:84 y 83304:84.</p> <p>Para obras de edificación los ensayos de control del hormigón serán realizados por laboratorios que cumplan lo establecido en el Real Decreto 1230/1989 de 13 de Octubre de 1989 y disposiciones que lo desarrollan. Para el resto de las obras, los ensayos de control del hormigón se realizarán preferentemente por dichos laboratorios.</p> <p><b>Comentarios</b><br/>Se recuerda (ver 30.2) que, a los efectos de esta Instrucción, cualquier característica medible de una amasada, vendrá expresada por el valor medio de un número de determinaciones (igual o superior a dos) de la característica de calidad en cuestión, realizadas sobre partes o porciones de la amasada.</p> <p>El objeto de los ensayos de control es comprobar que las características de calidad del hormigón, curado en condiciones normales y a 28 días de edad, son las previstas en el proyecto.</p> <p>Con independencia de los ensayos de control, se realizarán los de información tipo a) (Artículo 89.o) que prescriba el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o indique la Dirección de Obra, para conocer a una edad, y tras un proceso de curado análogo al de los elementos de que se trata, que el hormigón tiene la resistencia adecuada, especialmente en el momento del tesado en estructuras de hormigón pretensado o para determinar plazos de descimbrado.</p> <p>Desde el punto de vista de la aceptación del lote objeto del control, los ensayos determinantes son los que se prescriben en 88.3 y 88.4 o, en su caso, los de información tipo b) y c) (Artículo 89.o) derivados del 88.4.</p> |
| <p><b>88.2. Control a nivel reducido</b></p>                         | <p>En este nivel el control se realiza por medición de la consistencia del hormigón, fabricado de acuerdo con dosificaciones tipo.</p> <p>Con la frecuencia que se indique en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o por la Dirección de Obra, y con no menos de cuatro determinaciones espaciadas a lo largo del día, se realizará un ensayo de medida de la consistencia según UNE 83313:90.</p> <p>De la realización de tales ensayos quedará en obra la correspondiente constancia escrita, a través de los valores obtenidos y decisiones adoptadas en cada caso.</p> <p>Este nivel de control sólo puede utilizarse para obras de ingeniería de pequeña importancia, en edificios de viviendas de una o dos plantas con luces inferiores a 6,00 metros o en elementos que trabajen a flexión de edificios de viviendas de hasta cuatro plantas, también con luces inferiores a 6,00 metros. Además, deberá adoptarse un valor de la resistencia de cálculo a compresión <math>f_{cd}</math> no superior a 10 N/mm<sup>2</sup>.</p> <p>No se permite la aplicación de este tipo de control para los hormigones sometidos a clases de exposición III y IV, según 8.2.2.</p>  |

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CASTILLA-LA MANCHA  
 VISADO según R.D. 1000/2010. Se adjunta informe. 07.04.2014 Reg. CR 201401016



|  |   |
|--|---|
|  | <p><b>Comentarios</b><br/>Este nivel de control presupone aceptar un valor reducido de la resistencia de cálculo y exige una vigilancia continuada por parte de la Dirección de Obra que garantice que la dosificación, el amasado y la puesta en obra se realizan correctamente, llevando un sistemático registro de los valores de la consistencia.</p> |
|--|---|

|  |   |
|--|---|
| <p><b>88.3. Control al 100 por 100</b></p> | <p>Esta modalidad de control es de aplicación a cualquier obra. El control se realiza determinando la resistencia de todas las amasadas componentes de la parte de obra sometida a control y calculando, a partir de sus resultados, el valor de la resistencia característica real, según 39.1.<br/>Para el conjunto de amasadas sometidas a control se verifica que <math>f_{c,real} = f_{est}</math>.</p> <p><b>Comentarios</b><br/>En la mayoría de las obras este tipo de control no suele utilizarse debido al elevado número de probetas que implica, la complejidad de todo orden que supone para la obra y al elevado costo de control. Sin embargo, en algunos casos especiales, tales como elementos aislados de mucha responsabilidad, en cuya composición entra un número pequeño de amasadas u otros similares, puede resultar de gran interés el conocimiento exacto de <math>f_{c,real}</math> para basar en él las decisiones de aceptación o rechazo, con eliminación total del posible error inherente a toda estimación. En previsión de estos casos especiales, pero sin exclusión de cualquier otro, se da entrada de forma fehaciente en la Instrucción a este tipo de control.<br/>Conforme se ha definido en el Artículo 39.o, el valor de la resistencia característica real corresponde al cuantil del 5 por 100 en la función de distribución de la población, objeto del control. Su obtención se reduce a determinar el valor de la resistencia de la amasada que es superada en el 95 por 100 de los casos.<br/>En general, para poblaciones formadas por <math>N</math> amasadas, el valor de <math>f_{c,real}</math> corresponde a la resistencia de la amasada que, una vez ordenadas las <math>N</math> determinaciones de menor a mayor, ocupa el lugar <math>n = 0,05N</math>, redondeándose <math>n</math> por exceso.<br/>Cuando el número de amasadas que se vayan a controlar sea igual o menor que 20, <math>f_{c,real}</math> será el valor de la resistencia de la amasada más baja encontrada en la serie.</p> |
|--|---|

|  |  |
|--|--|
| <p><b>88.4. Control estadístico del hormigón</b></p> | <p>Esta modalidad de control es la de aplicación general a obras de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón pretensado.<br/>A efectos de control, salvo excepción justificada, se dividirá la obra en partes sucesivas denominadas lotes, inferiores cada una al menor de los límites señalados en la tabla 88.4.a. No se mezclarán en un mismo lote elementos de tipología estructural distinta, es decir, que pertenezcan a columnas distintas de la tabla. Todas las unidades de producto (amasadas) de un mismo lote procederán del mismo Suministrador, estarán elaboradas con las mismas materias primas y serán el resultado de la misma dosificación nominal.<br/>En el caso de hormigones fabricados en central de hormigón preparado en posesión de un Sello o Marca de Calidad, en el sentido expresado en el Artículo 81o, se podrán aumentar los límites de la tabla 88.4.a al doble, siempre y cuando se den además las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los resultados de control de producción están a disposición del Peticionario y deberán ser satisfactorios. La Dirección de Obra revisará dicho punto y lo recogerá en la documentación final de obra.</li> <li>- El número mínimo de lotes que deberá muestrearse en obra será de tres, correspondiendo, si es posible, a lotes relativos a los tres tipos de elementos estructurales que figuran en la tabla 88.4.a.</li> <li>- En el caso de que en algún lote la <math>f_{est}</math> 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.</li> </ul> |
|--|--|

**TABLA 88.4.a**  
Límites máximos para el establecimiento de los lotes de control

| Límite superior        | Tipo de elementos estructurales   |   |  |
|------------------------|---|---|--|
|                        | Estructuras que tienen elementos comprimidos (pilares, pilas, muros portantes, pilotes, etc.) | Estructuras que tienen únicamente elementos sometidos a flexión (forjados de hormigón con pilares metálicos, tableros, muros de contención, etc.) | Macizos (zapatas, estribos de puente, bloques, etc.) |
| Volumen de hormigón    | 100 m <sup>3</sup>  | 100 m <sup>3</sup>  | 100 m <sup>3</sup>                                   |
| Número de amasadas (1) | 50  | 50  | 100  |
| Tiempo de hormigonado  | 2 semanas   | 2 semanas   | 1 semana   |
| Superficie construida  | 500 m <sup>2</sup>  | 1000 m <sup>2</sup>   | -  |
| Número de plantas      | 2   | 2   | -  |

(1) Este límite no es obligatorio en obras de edificación

07.04.2014 Reg. CR 201401016

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CASTILLA-LA MANCHA  
VISADO según R.D. 1000/2010. Se adjunta informe.



El control se realizará determinando la resistencia de  $N$  amasadas por lote (véase definición de amasada en 30.2.) siendo:

$$\begin{aligned} \text{Si } f_{ck} \leq 25 \text{ N/mm}^2: & \quad N \geq 2 \\ 25 \text{ N/mm}^2 < f_{ck} \leq 35 \text{ N/mm}^2: & \quad N \geq 4 \\ f_{ck} > 35 \text{ N/mm}^2: & \quad N \geq 6 \end{aligned}$$

Las tomas de muestras se realizarán al azar entre las amasadas de la obra sometida a control. Cuando el lote abarque dos plantas, el hormigón de cada una de ellas deberá dar origen, al menos, a una determinación.

Ordenados los resultados de las determinaciones de resistencia de las  $N$  amasadas controladas en la forma:

$$X_1 \leq X_2 \leq \dots \leq X_m \leq \dots \leq X_N$$

Se define como resistencia característica estimada, en este nivel, la que cumple las siguientes expresiones:

$$\begin{aligned} \text{Si } N < 6: & \quad f_{est} = K_N \cdot X_1 \\ \text{Si } N \geq 6: & \quad f_{est} = 2 \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_{m-1} - X_m}{m-1} \leq K_N \cdot X_1 \end{aligned}$$

donde:

- $K_N$  Coeficiente dado en la tabla 88.4.b en función de  $N$  y clase de instalación en que se fabrique el hormigón.
- $X_1$  Resistencia de la amasada de menor resistencia.
- $M$   $N/2$  si  $N$  es par.
- $M$   $(N-1)/2$  si  $N$  es impar.

En la tabla 88.4.b se realiza una clasificación de las instalaciones de fabricación del hormigón en función del coeficiente de variación de la producción, el cual se define a partir del valor del recorrido relativo  $r$  de los valores de resistencia de las amasadas controladas de cada lote. La forma de operar es la siguiente:

- Al comienzo de la obra se acepta la clasificación (A, B o C) que proponga el Suministrador, la cual conocerá a través de sus resultados de control de producción.
- Para establecer el valor de  $K_N$  del lote se determina el recorrido relativo de las resistencias obtenidas en las  $N$  amasadas controladas en él, el cual debe ser inferior al recorrido relativo máximo especificado para esta clase de instalación. Si esto se cumple, se aplica el coeficiente  $K_N$  correspondiente.
- Si en algún lote se detecta un valor del recorrido relativo superior al máximo establecido para esta clase de instalación, ésta cambia su clasificación a la que corresponda al valor máximo establecido para  $r$ . Por tanto, se utilizará para la estimación el  $K_N$  de la nueva columna, tanto para ese lote como para los siguientes. Si en sucesivos lotes tampoco se cumpliera el recorrido relativo de la columna correspondiente a la nueva clasificación de la instalación, se procedería de igual forma, aplicando el coeficiente  $K_N$  del nivel correspondiente.
- Para aplicar el  $K_N$  correspondiente al nivel inmediatamente anterior (de menor dispersión) será necesario haber obtenido resultados del recorrido relativo inferior o igual al máximo de la tabla en cinco lotes consecutivos, pudiéndose aplicar al quinto resultado y a los siguientes ya el nuevo coeficiente  $K_N$ .

TABLA 88.4.b  
Valores de  $K_N$

| N | Hormigones fabricados en central |                      |                      |                              |       |                              |       | Otros casos |
|---|----------------------------------|----------------------|----------------------|------------------------------|-------|------------------------------|-------|-------------|
|   | Clase A                          |                      |                      | Clase B                      |       | Clase C                      |       |             |
|   | Recorrido relativo máximo, r     | $K_N$                |                      | Recorrido relativo máximo, r | $K_N$ | Recorrido relativo máximo, r | $K_N$ |             |
| 2 | 0,29                             | Con sello de calidad | Sin sello de calidad | 0,40                         | 0,85  | 0,50                         | 0,81  | 0,75        |
| 3 | 0,31                             | 0,93                 | 0,90                 | 0,46                         | 0,88  | 0,57                         | 0,85  | 0,80        |
| 4 | 0,34                             | 0,95                 | 0,92                 | 0,49                         | 0,90  | 0,61                         | 0,88  | 0,84        |
| 5 | 0,36                             | 0,97                 | 0,94                 | 0,53                         | 0,92  | 0,66                         | 0,90  | 0,87        |
| 6 | 0,38                             | 0,98                 | 0,95                 | 0,55                         | 0,94  | 0,68                         | 0,92  | 0,89        |
| 7 | 0,39                             | 0,99                 | 0,96                 | 0,57                         | 0,95  | 0,71                         | 0,93  | 0,91        |
| 8 | 0,40                             | 1,00                 | 0,97                 | 0,59                         | 0,96  | 0,73                         | 0,95  | 0,93        |

Las plantas se clasifican de acuerdo con lo siguiente:

- La clase A se corresponde con instalaciones con un valor del coeficiente de variación  $\delta$  comprendido entre 0,08 y 0,13.
- La clase B se corresponde con instalaciones con un valor del coeficiente de variación  $\delta$  comprendido entre 0,13 y 0,16.
- La clase C se corresponde con instalaciones con un valor del coeficiente de variación  $\delta$  comprendido entre 0,16 y 0,20.
- Otros casos incluye las hormigoneras con un valor del coeficiente de variación  $\delta$  comprendido entre 0,20 y 0,25.



|   |   |
|---|---|
|   | <p>Comentarios</p> <p>Para estimar la resistencia característica a partir de un muestreo reducido es necesario conocer el coeficiente de variación de la población. Este valor es muy difícil de precisar a través de los datos de control de recepción, dado que es necesario establecerlo al menos con 35 resultados, lo cual por dilatarse mucho en el tiempo no sería operativo en su aplicación ante los posibles cambios que se produzcan.</p> <p>Un sistema adecuado sería el tener controlada y acreditada, basada en un control sistemático y suficiente número de resultados, la dispersión de las plantas suministradoras por laboratorios externos, de tal forma que se certificase para cada una de ellas el coeficiente de variación de cada período, clasificando la planta.</p> <p>Dado que actualmente ninguno de los sistemas de control de producción de las centrales, ni obligatorios ni voluntarios, clasifican las plantas en función de su dispersión, se ha realizado una estimación estadística del coeficiente de variación en función del recorrido relativo <math>r</math> de los resultados de resistencia obtenidos en cada lote, siendo:</p> $r = \frac{X_{m\acute{a}x} - X_{m\acute{i}n}}{X_m}$ <p>donde:</p> <p><math>X_{m\acute{i}n}</math> Resistencia de la amasada de menor resistencia.<br/> <math>X_{m\acute{a}x}</math> Resistencia de la amasada de mayor resistencia.<br/> <math>X_m</math> Resistencia media de todas las amasadas controladas en el lote.</p> <p>A partir de estas hipótesis se han determinado los valores correspondientes al 97,5% de confianza de la distribución de recorridos relativos para valores de iguales al valor central del intervalo, los cuales se toman como máximos, asignando a estos casos el <math>KN</math> correspondiente al valor de menor del intervalo. Pudiera darse el caso de que la planta de hormigón decidiese cambiar la dosificación por razones de producción. Para que este cambio controlado no afecte a la calificación de los lotes pendientes de completar, puede utilizarse para estos lotes el valor de <math>KN</math> correspondiente a la anterior calificación de la planta, no computándose el recorrido relativo en estos lotes. Para poder aplicar este criterio debe comunicarse a la Dirección de Obra previamente el cambio de dosificación, las razones del mismo y el aumento o disminución medio de resistencias esperables, para que ésta pueda definir con antelación suficiente el número de lotes afectados. En relación con el correcto empleo de la tabla 88.4.a, se tendrá en cuenta que, dada la importancia de que el hormigón comprimido de los nudos, que se ejecuta, en general, simultáneamente con los elementos a flexión, sea controlado con especial cuidado, el hormigón de los elementos a flexión, cuando incluya zonas comunes con elementos comprimidos, será controlado mediante los lotes que resulten de utilizar la columna izquierda. En este caso, los lotes incluirán tanto a los elementos a flexión como los comprimidos. Por el contrario, cuando la resistencia especificada del hormigón de los elementos comprimidos de este tipo de estructuras sea diferente al de los elementos a flexión, o la estructura independice totalmente los elementos a flexión y compresión y, por tanto, no incluya nudos entre elementos a flexión y sus apoyos comprimidos, el hormigón será controlado por separado con lotes establecidos con los criterios de la columna central e izquierda, respectivamente.</p> |
| <p><b>88.5. Decisiones derivadas del control de resistencia</b></p> | <p>Cuando en un lote de obra sometida a control de resistencia, sea <math>f_{est} &gt; f_{ck}</math> tal lote se aceptará. Si resultase <math>f_{est} &lt; f_{ck}</math>, a falta de una explícita previsión del caso en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares de la obra y sin perjuicio de las sanciones contractuales previstas (ver 4.4), se procederá como sigue:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Si <math>f_{est} \geq 0,9 f_{ck}</math>, el lote se aceptará.</li> <li>Si <math>f_{est} &lt; 0,9 f_{ck}</math>, se procederá a realizar, por decisión de la Dirección de Obra o a petición de cualquiera de las partes, los estudios y ensayos que procedan de entre los detallados seguidamente; en cuyo caso la base de juicio se trasladará al resultado de estos últimos.             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudio de la seguridad de los elementos que componen el lote, en función de la <math>f_{est}</math> deducida de los ensayos de control, para estimar la variación del coeficiente de seguridad respecto del previsto en el Proyecto.</li> <li>- Ensayos de información complementaria para estimar la resistencia del hormigón puesto en obra, de acuerdo con lo especificado en el Artículo 89.o, y realizando en su caso un estudio análogo al mencionado en el párrafo anterior, basado en los nuevos valores de resistencia obtenidos.</li> <li>- Ensayos de puesta en carga (prueba de carga), de acuerdo con 99.2. La carga de ensayo podrá exceder el valor característico de la carga tenida en cuenta en el cálculo.</li> </ul> </li> </ol> <p>En función de los estudios y ensayos ordenados por la Dirección de Obra y con la información adicional que el Constructor pueda aportar a su costa, aquél decidirá si los elementos que componen el lote se aceptan, refuerzan o demuelen, habida cuenta también de los requisitos referentes a la durabilidad y a los Estados Límite de Servicio.</p> <p>Antes de tomar la decisión de aceptar, reforzar o demoler, la Dirección de Obra podrá consultar con el Projectista y con Organismos especializados.</p>   |

Reg. CR 201401016  
07.04.2014

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CASILLAS LA MANCHA  
VISADO según R.D. 1000/2010. Se adjunta informe.



|  |   |
|--|---|
|  | <p><b>Comentarios</b></p> <p>En ciertos casos la Dirección de Obra podrá proponer a la Propiedad, como alternativa a la demolición o refuerzo, una limitación de las cargas de uso. Para poder deducir de una prueba de carga que el margen de seguridad de la estructura en servicio es suficiente, la carga de ensayo debe de ser significativamente superior a la de servicio. Una carga total materializada del orden del 85% de la carga de cálculo es un valor suficientemente representativo como para pronunciarse sobre la seguridad del elemento o de los elementos ensayados. Estas pruebas deben realizarse con instrumental y personal especializados, después de realizar un Plan de Prueba detallado, y adoptando las medidas de seguridad oportunas.</p> <p>Hay que señalar que las pruebas de carga se aplican fundamentalmente a los elementos que trabajan a flexión, estando muy limitado su uso en otro tipo de elementos por razones económicas.</p> <p>Debe tenerse siempre presente que la resistencia del hormigón es, además de una cualidad valiosa en sí misma, un estimador indirecto de importantes propiedades relacionadas íntimamente con la calidad del hormigón, como el módulo de deformación longitudinal y, aunque no de modo suficiente, la resistencia frente a agentes agresivos. Por consiguiente, cuando se obtenga una resistencia estimada menor de la especificada, es preciso considerar no sólo la posible influencia sobre la seguridad mecánica de la estructura, sino también el efecto negativo sobre otras características, como la deformabilidad, fisurabilidad y la durabilidad.</p>  |
| <p><b>Artículo 89º.<br/>Ensayos de información complementaria del hormigón</b></p> | <p>Estos ensayos sólo son preceptivos en los casos previstos por esta Instrucción en los Artículos 72º y 75º y en 88.5, o cuando así lo indique el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Su objeto es estimar la resistencia del hormigón de una parte determinada de la obra, a una cierta edad o tras un curado en condiciones análogas a las de la obra.</p> <p>Los ensayos de información del hormigón pueden consistir en:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>La fabricación y rotura de probetas, en forma análoga a la indicada para los ensayos de control (ver Artículo 88.o), pero conservando las probetas no en condiciones normalizadas, sino en las que sean lo más parecidas posible a aquéllas en las que se encuentra el hormigón cuya resistencia se pretende estimar.</li> <li>La rotura de probetas testigo extraídas del hormigón endurecido (método de ensayo según UNE 83302:84, 83303:84 y 83304:84). Esta forma de ensayo no deberá realizarse cuando dicha extracción afecte de un modo sensible a la capacidad resistente del elemento en estudio, hasta el punto de resultar un riesgo inaceptable. En estos casos puede estudiarse la posibilidad de realizar el apeo del elemento, previamente a la extracción.</li> <li>El empleo de métodos no destructivos fiables, como complemento de los anteriormente descritos y debidamente correlacionados con los mismos.</li> </ol> <p>La Dirección de Obra juzgará en cada caso los resultados, teniendo en cuenta que para la obtención de resultados fiables la realización, siempre delicada de estos ensayos, deberá estar a cargo de personal especializado.</p> <p><b>Comentarios</b></p> <p>La realización de estos ensayos tiene interés, entre otros, en los siguientes casos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Cuando no se dispone de suficiente número de resultados de control o en los casos previstos en 88.5.</li> <li>Cuando existan dudas razonables sobre las condiciones de ejecución de obra posteriores a la fabricación de las probetas (transporte interno de obra, vertido, compactación y curado de hormigón).</li> <li>Para seguir el progresivo desarrollo de resistencia en hormigones jóvenes, estimando así el momento idóneo para realizar el desencofrado o descimbrado o la puesta en carga de elementos estructurales.</li> <li>En estructuras con síntomas de deterioro o que han estado sometidas a determinadas acciones que podrían haber afectado a su capacidad resistente (sobrecargas excesivas, fuego, heladas, etc.).</li> </ul> <p>Entre los métodos no destructivos autorizados en el apartado c) del articulado, pueden considerarse los ensayos UNE 83307:86 «Índice de rebote» y UNE 83308:86 «Velocidad de propagación de ultrasonidos», cuya fiabilidad está condicionada a contrastar estos medios con la extracción de probetas testigo.</p> <p>Cuando se utilizan testigos para estimar de nuevo la resistencia de un lote que ha proporcionado con probetas elaboradas con hormigón fresco una resistencia <math>f_{est} &lt; 0,9 f_{ck}</math>, deben extraerse las muestras en lugares elegidos rigurosamente al azar y no de aquellas zonas donde se presume o se sepa con certeza que están las porciones de hormigón de las que formaban parte las muestras de las probetas del control, salvo otros fines. Puede tenerse en cuenta que, por diferencia de compactación y otros efectos, las probetas testigo presentan una resistencia al menos inferior en un 10% respecto a las probetas moldeadas a igualdad de otros factores (condiciones de curado, edad, etc.).</p> |
| <p><b>Artículo 90º<br/>Control de la calidad del acero</b></p>                     |   |

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CASTILLA-LA MANCHA  
 VISADO según R.D. 1000/2010. Se adjunta informe. Reg. CR 201401016 07.04.2014



|  |   |
|--|---|
| <p><b>90.1. Generalidades</b></p>            | <p>Se establecen los siguientes niveles para controlar la calidad del acero:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Control a nivel reducido.</li> <li>- Control a nivel normal.</li> </ul> <p>En obras de hormigón pretensado sólo podrá emplearse el nivel de control normal, tanto para las armaduras activas como para las pasivas.</p> <p>A los efectos del control del acero, se denomina partida al material de la misma designación (aunque de varios diámetros) suministrado de una vez. Lote es la subdivisión que se realiza de una partida, o del material existente en obra o taller en un momento dado, y que se juzga a efectos de control de forma indivisible.</p> <p>No podrán utilizarse partidas de acero que no lleguen acompañadas del certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física, según lo prescrito en los Artículos 31º y 32º.</p> <p>El control planteado debe realizarse previamente al hormigonado, en aquellos casos en que el acero no esté certificado, (Artículo 31.o o 32.o, en su caso), de tal forma que todas las partidas que se coloquen en obra deben estar previamente clasificadas. En el caso de aceros certificados, el control debe realizarse <b>antes de la puesta en servicio de la estructura.</b></p> <p><b>Comentarios</b></p> <p>Con respecto a los distintos ensayos prescritos en los apartados de este Artículo se recomienda adoptar el procedimiento siguiente: en el caso de que sea posible clasificar los materiales existentes en obra que tengan el mismo diámetro en lotes, según las diferentes partidas suministradas, el resultado de los ensayos será aplicable al material que constituye el lote del que se obtuvieron las probetas para hacer tal ensayo. Si no es posible clasificar el material del mismo diámetro en lotes, como esta indicado, se considerará que todo el material de un diámetro constituye un solo lote.</p> <p>El muestreo que se prescribe es débil, pero suficiente en la práctica, pues aunque no representa en cada obra un ensayo real de recepción, es evidente que un material defectuoso sería detectado rápidamente. En la práctica el sistema es correcto para el fin que se persigue, que es dificultar el empleo de materiales que presenten defectos.</p> <p>Sin embargo, en el caso de desacuerdo en la interpretación de los ensayos realizados, debería pasarse a realizar ensayos, con suficiente número de muestras para servir de base estadística a una estimación eficaz de calidad.</p> |
| <p><b>90.2. Control a nivel reducido</b></p> | <p>Este nivel de control, que sólo será aplicable para armaduras pasivas, se contempla en aquellos casos en los que el consumo de acero de la obra es muy reducido o cuando existen dificultades para realizar ensayos completos sobre el material.</p> <p>En estos casos, el acero a utilizar estará certificado (Artículo 31.o), y se utilizará como resistencia de cálculo el valor (ver 38.3):</p> $0,75 \frac{f_{yk}}{\gamma_s}$ <p>El control consiste en comprobar, sobre cada diámetro:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Que la sección equivalente cumple lo especificado en 31.1, realizándose dos comprobaciones por cada partida de material suministrado a obra.</li> <li>- Que no se formen grietas o fisuras en las zonas de doblado y ganchos de anclaje, mediante inspección en obra.</li> </ul>   |
| <p><b>90.3. Control a nivel normal</b></p>   | <p>Este nivel de control se aplica a todas las armaduras, tanto activas como pasivas, distinguiéndose los casos indicados en 90.3.1 y 90.3.2.</p> <p>En el caso de las armaduras pasivas, todo el acero de la misma designación que entregue un mismo suministrador se clasificará, según su diámetro, en serie fina (diámetros inferiores o iguales a 10 mm), serie media (diámetros 12 a 20 mm ambos inclusive) y serie gruesa (superior o igual a 25 mm). En el caso de armaduras activas, el acero se clasificará según este mismo criterio, aplicado al diámetro nominal de las armaduras.</p>   |

Reg. CR 201401016  
07.04.2014

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CASTILLA-LA MANCHA  
VISADO según R.D. 1000/2010. Se adjunta informe.



|   |  |
|---|--|
| <p><b>90.3.1. Productos certificados</b></p>    | <p>Para aquellos aceros que estén certificados (Artículo 31º o 32º, en su caso), los ensayos de control no constituyen en este caso un control de recepción en sentido estricto, sino un control externo complementario de la certificación, dada la gran responsabilidad estructural del acero. Los resultados del control del acero deben ser conocidos antes de la puesta en uso de la estructura.</p> <p>A efectos de control, las armaduras se dividirán en lotes, correspondientes cada uno a un mismo suministrador, designación y serie, y siendo su cantidad máxima de 40 toneladas o fracción en el caso de armaduras pasivas, y 20 toneladas o fracción en el caso de armaduras activas.</p> <p>Para la realización de este tipo de control se procederá de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se tomarán dos probetas por cada lote, para sobre ellas:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprobar que la sección equivalente cumple lo especificado en 31.1 (armaduras pasivas) o Artículo 32.o (armaduras activas) según sea el caso.</li> <li>- En el caso de barras y alambres corrugados comprobar que las características geométricas de sus resaltos están comprendidas entre los límites admisibles establecidos en el certificado específico de adherencia según 31.2.</li> <li>- Realizar, después de enderezado, el ensayo de doblado-desdoblado indicado en 31.2 y 31.3 (según el tipo de armadura pasiva), 32.3 (alambres de pretensado) o el ensayo de doblado indicado en 32.4 (barras de pretensado) según sea el caso.</li> </ul> </li> <li>- 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.</li> <li>- En el caso de existir empalmes por soldadura en armaduras pasivas, se comprobará, de acuerdo con lo especificado en 90.4, la soldabilidad.</li> </ul> |
| <p><b>90.3.2. Productos no certificados</b></p> | <p>A efectos de control, las armaduras se dividirán en lotes, correspondientes cada uno a un mismo suministrador, designación y serie, y siendo su cantidad máxima de 20 toneladas o fracción en el caso de armaduras pasivas, y 10 toneladas o fracción en el caso de armaduras activas.</p> <p>Se procederá de la siguiente forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se tomarán dos probetas por cada lote, para sobre ellas:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprobar que la sección equivalente cumple lo especificado en 31.1 (armaduras pasivas) o Artículo 32.o (armaduras activas) según sea el caso.</li> <li>- En el caso de barras y alambres corrugados, comprobar que las características geométricas de sus resaltos están comprendidas entre los límites admisibles establecidos en el certificado específico de adherencia según 31.2.</li> <li>- Realizar, después de enderezado, el ensayo de doblado-desdoblado, indicado en 31.2 y 31.3 (según el tipo de armadura pasiva), 32.3 (alambres de pretensado) o el ensayo de doblado indicado en 32.4 (barras de pretensado) según sea el caso.</li> </ul> </li> <li>- 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.</li> <li>- En el caso de existir empalmes por soldadura en armaduras pasivas se comprobará la soldabilidad de acuerdo con lo especificado en 90.4.</li> </ul> <p>En este caso los resultados del control del acero deben ser conocidos antes del hormigonado de la parte de obra correspondiente.</p>  |

07.04.2014 Reg. CR 201401016

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CASTILLA-LA MANCHA  
VISADO según R.D. 1000/2010. Se adjunta informe.



|   |  |
|---|--|
| <p><b>90.4. Comprobación de la soldabilidad</b></p> | <p>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, de acuerdo con lo que sigue.</p> <p>a) Soldadura a tope<br/>Este ensayo se realizará sobre los diámetros máximo y mínimo que se vayan a soldar. De cada diámetro se tomarán seis probetas consecutivas de una misma barra, realizándose con tres los ensayos de tracción, y con las otras tres el ensayo de doblado-desdoblado, procediéndose de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ensayo de tracción: De las tres primeras probetas consecutivas tomadas para este ensayo, la central se ensayará soldada y las otras sin soldadura, determinando su carga total de rotura. El valor obtenido para la probeta soldada no presentará una disminución superior al 5 por 100 de la carga total de rotura media de las otras 2 probetas, ni será inferior a la carga de rotura garantizada. De la comprobación de los diagramas fuerza-alargamiento correspondientes resultará que, para cualquier alargamiento, la fuerza correspondiente a la barra soldada no será inferior al 95 por 100 del valor obtenido del diagrama de la barra testigo del diagrama inferior. La base de medida del extensómetro ha de ser, como mínimo, cuatro veces la longitud de la oliva.</li> <li>- Ensayo de doblado-desdoblado: Se realizará sobre tres probetas soldadas, en la zona de afección del calor (HAZ) sobre el mandril de diámetro indicado en la Tabla 31.2.b.</li> </ul> <p>b) Soldadura por solapo<br/>Este ensayo se realizará sobre la combinación de diámetros más gruesos a soldar, y sobre la combinación de diámetro más fino y más grueso. Se ejecutarán en cada caso tres uniones, realizándose el ensayo de tracción sobre ellas. El resultado se considerará satisfactorio si, en todos los casos, la rotura ocurre fuera de la zona de solapo o, en el caso de ocurrir en la zona soldada, no presenta una baja del 10% en la carga de rotura con respecto a la media determinada sobre tres probetas del diámetro más fino procedente de la misma barra que se haya utilizado para obtener las probetas soldadas, y en ningún caso por debajo del valor nominal.</p> <p>c) Soldadura en cruz<br/>Se utilizarán tres probetas, resultantes de la combinación del diámetro más grueso y del diámetro más fino, ensayando a tracción los diámetros más finos. El resultado se considerará satisfactorio si, en todos los casos la rotura no presenta una baja del 10% en la carga de rotura con respecto a la media determinada sobre tres probetas de ese diámetro, y procedentes de la misma barra que se haya utilizado para obtener las probetas soldadas, y en ningún caso por debajo del valor nominal. Asimismo se deberá comprobar, sobre otras tres probetas, la aptitud frente al ensayo de arrancamiento de la cruz soldada, realizando la tracción sobre el diámetro más fino.</p> <p>d) Otro tipo de soldaduras<br/>En el caso de que existan otro tipo de empalmes o uniones resistentes soldadas distintas de las anteriores, la Dirección de Obra deberá exigir que se realicen ensayos de comprobación al soldeo para cada tipo, antes de admitir su utilización en obra.</p> <p><b>Comentarios</b><br/>La comprobación de que el material posee la composición química apta para la soldabilidad, de acuerdo con UNE 36068:94, hace referencia a la comprobación documental de este requisito para cada partida de acero, exigiendo al Suministrador los certificados de ensayo correspondientes. En el caso de que el acero no posea resultados de ensayo de su composición química, es necesario realizar ensayos de control para su comprobación.</p> |
|---|--|

07.04.2014 Reg. CR 201401016

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CASTILLA-LA MANCHA  
VISADO según R.D. 1000/2010. Se adjunta informe.



|   |  |
|---|--|
| <p><b>90.5. Condiciones de aceptación o rechazo de los aceros</b></p> | <p>Según los resultados de ensayo obtenidos, la Dirección de Obra se ajustará a los siguientes criterios de aceptación o rechazo que figuran a continuación. Otros criterios de aceptación o rechazo, en casos particulares, se fijarán, en su caso, en el Pliego de Prescripciones Técnicas particulares o por la Dirección de Obra.</p> <p>a) Control a nivel reducido<br/>Comprobación de la sección equivalente: Si las dos comprobaciones que han sido realizadas resultan satisfactorias, la partida quedará aceptada. Si las dos resultan no satisfactorias, la partida será rechazada. Si se registra un sólo resultado no satisfactorio, se comprobarán cuatro nuevas muestras correspondientes a la partida que se controla. Si alguna de estas nuevas cuatro comprobaciones resulta no satisfactoria, la partida será rechazada. En caso contrario, será aceptada.<br/>Formación de grietas o fisuras en los ganchos de anclaje: La aparición de grietas o fisuras en los ganchos de anclaje o zonas de doblado de cualquier barra, obligará a rechazar toda la partida a la que corresponda la misma.</p> <p>b) Control a nivel normal<br/>Se procederá de la misma forma tanto para aceros certificados como no certificados.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprobación de la sección equivalente: Se efectuará igual que en el caso de control a nivel reducido, aceptándose o rechazándose, en este caso, el lote, que es el sometido a control.</li> <li>- Características geométricas de los resaltos 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.</li> <li>- 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.</li> <li>- 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, tipo de acero y suministrador. 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.</li> <li>- 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.</li> </ul> <p>Comentarios<br/>Cuando sea necesario ampliar el número de ensayos previstos, los nuevos ensayos deberán hacerse siempre sobre aceros que procedan de la misma partida que aquellos cuyo ensayo haya resultado no satisfactorio.<br/>En caso de que esto no sea posible, la Dirección de Obra decidirá qué medidas deben adoptarse.<br/>La media aritmética del octavo más bajo de un conjunto de resultados es un buen estimador del cuantil del 5 por 100 de la distribución de la población a la que pertenecen dichos resultados. Este estimador es el que se utiliza en el caso de ensayos de tracción, aplicado a 16 probetas.<br/>En el caso de que se registre algún fallo en los ensayos de control de una partida de acero que haya sido ya colocada en parte en obra, se podrán realizar, a juicio de la Dirección de Obra, y a costa del Constructor, los estudios y ensayos que procedan de entre los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ensayos de información complementaria, sobre muestras tomadas de acopios o de la propia estructura. Con estos ensayos pueden determinarse las características mecánicas del acero colocado, o realizarse ensayos especiales para juzgar la trascendencia de incumplimientos en la geometría del corrugado o en los ensayos de doblado simple y doblado-desdoblado.</li> <li>- Estudio de seguridad de los elementos afectados, en función de los valores determinados en los ensayos de control o en los ensayos de información complementaria a los que hace referencia el punto anterior.</li> <li>- Ensayos de prueba de carga, de acuerdo con 99.2.</li> </ul> <p>En función de los estudios y ensayos realizados, la Dirección de Obra decidirá sobre qué elementos se refuerzan o demuelen. Antes de adoptar esta decisión, y para estimar la disminución de seguridad de los diferentes elementos, la Dirección de Obra podrá consultar con el Proyectista y con Organismos especializados.</p> |
|---|--|

Reg. CR 201401016  
07.04.2014

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CASTILLA-LA MANCHA  
VISADO según R.D. 1000/2010. Se adjunta informe.



|  |   |
|--|---|
| <p><b>Artículo 91º.<br/>Control de dispositivos de anclaje y empalme de las armaduras postesas</b></p> | <p>Los dispositivos de anclaje y empalme de las armaduras postesas deberán recibirse en obra acompañados por un Certificado expedido por un Laboratorio especializado independiente del fabricante donde se acredite que cumplen las condiciones especificadas en el Artículo 34º.</p> <p>Cumplido este requisito, el control en obra se limitará a una comprobación de las características aparentes, tales como dimensiones e intercambiabilidad de las piezas, ausencia de fisuras o rebabas que supongan defectos en el proceso de fabricación, etc. De forma especial debe observarse el estado de las superficies que cumplan la función de retención de los tendones (dentado, rosca, etc.), y de las que deben deslizar entre sí durante el proceso de penetración de la cuña.</p> <p>El número de elementos sometidos a control será el mayor de los valores siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Seis por cada partida recibida en obra.</li> <li>- El 5% de los que hayan de cumplir una función similar en el pretensado de cada pieza o parte de obra.</li> </ul> <p>Cuando las circunstancias hagan prever que la duración o condiciones de almacenamiento puedan haber afectado al estado de las superficies antes indicadas, deberá comprobarse nuevamente su estado antes de su utilización.</p> <p><b>Comentarios</b><br/>Se llama la atención sobre el hecho de que el Certificado de ensayo puede amparar el uso de los correspondientes dispositivos de anclaje o empalme en ciertas condiciones y no en otras, por ejemplo, bajo cargas estáticas y no dinámicas, hasta un valor determinado de la fuerza de pretensado, etc.</p>   |
| <p><b>Artículo 92º.<br/>Control de las vainas y accesorios para armaduras de pretensado</b></p>        | <p>Las vainas y accesorios deberán recibirse en obra acompañadas por un certificado de garantía del Fabricante firmado por persona física donde se garantice que cumplen las condiciones especificadas en el Artículo 35.o, y de la documentación técnica que indique las condiciones de utilización.</p> <p>Cumplido este requisito, el control en obra se limitará a una comprobación de las características aparentes, tales como dimensiones, rigidez al aplastamiento de las vainas, ausencia de abolladuras, ausencia de fisuras o perforaciones que hagan peligrar la estanquidad de éstas, etc.</p> <p>En particular, deberá comprobarse que al curvar las vainas, de acuerdo con los radios con que vayan a utilizarse en obra, no se produzcan deformaciones locales apreciables, ni roturas que puedan afectar a la estanquidad de las vainas.</p> <p>Se recomienda, asimismo, comprobar la estanquidad y resistencia al aplastamiento y golpes, de las vainas y piezas de unión, boquillas de inyección, trompetas de empalme, etc., en función de las condiciones en que hayan de ser utilizadas.</p> <p>En cuanto a los separadores, convendrá comprobar que no producirán acodamientos de las armaduras o dificultad importante al paso de la inyección.</p> <p>En el caso de almacenamiento prolongado o en malas condiciones, deberá observarse con cuidado si la oxidación de los elementos metálicos puede producir daños para la estanquidad o de cualquier otro tipo.</p> <p><b>Comentarios</b><br/>Dada la diversidad y heterogeneidad de elementos accesorios que se utilizan en la técnica del pretensado, no pueden darse normas más concretas sobre su control, pero debe recordarse que pueden tener una gran influencia en el correcto funcionamiento del sistema de tesado y en el funcionamiento de la pieza final.</p> |
| <p><b>Artículo 93º.<br/>Control de los equipos de tesado</b></p>                                       | <p>Los equipos de tesado deberán disponer al menos de dos instrumentos de medida (manómetros, dinamómetros, etc.) para poder comprobar los esfuerzos que se introduzcan en las armaduras activas.</p> <p>Antes de comenzar las operaciones de tesado, en cada obra, se comprobará la correlación existente entre las lecturas de ambos instrumentos para diversos escalones de tensión.</p> <p>El equipo de tesado deberá contrastarse en obra, mediante un dispositivo de tarado independiente de él, en los siguientes casos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Antes de utilizarlo por primera vez.</li> <li>- Siempre que se observen anomalías entre las lecturas de los dos instrumentos propios del equipo.</li> <li>- Cuando los alargamientos obtenidos en las armaduras discrepen de los previstos en cuantía superior a la especificada en el Artículo 67º.</li> <li>- Cuando en el momento de tesar hayan transcurrido más de dos semanas desde el último contraste.</li> <li>- Cuando se hayan efectuado más de cien utilizaciones.</li> <li>- Cuando el equipo haya sufrido algún golpe o esfuerzo anormal.</li> </ul> <p>Los dispositivos de tarado deberán ser contrastados, al menos una vez al año, por un laboratorio especializado independiente del Constructor o Fabricante.</p>   |
| <p><b>Artículo 94º.<br/>Control de los productos de inyección</b></p>                                  | <p>Los requisitos que habrán de cumplir los productos de inyección serán los que figuran en el Artículo 36º.</p> <p>Si los materiales, cemento y agua, utilizados en la preparación del producto de inyección son de distinto tipo o categoría que los empleados en la fabricación del hormigón de la obra, deberán ser necesariamente sometidos a los ensayos que se indican en el Artículo 81º.</p> <p>En cuanto a la composición de los aditivos, antes de comenzar la obra se comprobará en todos los casos, mediante los oportunos ensayos de laboratorio, el efecto que el aditivo que se piensa emplear en la obra produce en las características de calidad de la lechada o mortero, de manera que se cumplan las especificaciones de 29.1. Se habrán de tener en cuenta las condiciones particulares de la obra en cuanto a temperatura para prevenir, si fuese necesario, la necesidad de que el aditivo tenga propiedades aireantes.</p>   |

Reg. CR 201401016  
07.04.2014

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CASTILLA-LA MANCHA  
VISADO según R.D. 1000/2010. Se adjunta informe.



**Capítulo XVI. Control de la ejecución**

**Artículo 95º.  
Control de la  
ejecución**

**95.1.  
Generalidades**

El Control de la Ejecución, que esta Instrucción establece con carácter preceptivo, tiene por objeto garantizar que la obra se ajusta al proyecto y a las prescripciones de esta Instrucción. Corresponde a la Propiedad y a la Dirección de Obra la responsabilidad de asegurar la realización del control externo de la ejecución, el cual se adecuará necesariamente al nivel correspondiente, en función del valor adoptado para *f* en el proyecto.

Se consideran los tres siguientes niveles para la realización del control de la ejecución:

- Control de ejecución a nivel reducido,
- Control de ejecución a nivel normal,
- Control de ejecución a nivel intenso,

que están relacionados con el coeficiente de mayoración de acciones empleado para el proyecto. Para el control de ejecución se redactará un Plan de Control, dividiendo la obra en lotes, de acuerdo con lo indicado en la tabla 95.1.a.

TABLA 95.1.a

| Tipo de obra                       | Tamaño del lote                                    |
|------------------------------------|--|
| Edificios                          | 500 m <sup>2</sup> , sin rebasar las dos plantas   |
| Puentes, Acueductos, Túneles, etc. | 500 m <sup>2</sup> de planta, sin rebasar los 50 m |
| Obras de Grandes Macizos           | 250 m <sup>3</sup>                                 |
| Chimeneas, Torres, Pilas, etc.     | 250 m <sup>3</sup> , sin rebasar los 50 m          |
| Piezas prefabricadas:              |  |
| - De tipo lineal                   | 500 m de bancada 250 m                             |
| - De tipo superficial              |  |



En cada lote se inspeccionarán los distintos aspectos que, a título orientativo pero no excluyente, se detallan en la tabla 95.1.b.

**TABLA 95.1.b**  
Comprobaciones que deben efectuarse durante la ejecución

| <b>GENERALES PARA TODO TIPO DE OBRAS</b>                     |   |
|--|---|
| <b>A) Comprobaciones previas al comienzo de la ejecución</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Directorio de agentes involucrados.</li> <li>- Existencia de libros de registro y órdenes reglamentarios.</li> <li>- Existencia de archivo de certificados de materiales, hojas de suministro, resultados de control, documentos de proyecto y sistema de clasificación de cambios de proyecto o información complementaria.</li> <li>- Revisión de planos y documentos contractuales.</li> <li>- Existencia de control de calidad de materiales de acuerdo con los niveles especificados.</li> <li>- Comprobación general de equipos: certificados de tarado, en su caso.</li> <li>- Suministro y certificados de aptitud de materiales.</li> </ul> |
| <b>B) Comprobaciones de replanteo y geométricas</b>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprobación de cotas, niveles y geometría.</li> <li>- Comprobación de tolerancias admisibles.</li> </ul>  |
| <b>C) Cimbras y andamiajes</b>                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Existencia de cálculo, en los casos necesarios.</li> <li>- Comprobación de planos.</li> <li>- Comprobación de cotas y tolerancias.</li> <li>- Revisión del montaje.</li> </ul>   |
| <b>D) Armaduras</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipo, diámetro y posición.</li> <li>- Corte y doblado.</li> <li>- Almacenamiento.</li> <li>- Tolerancias de colocación.</li> <li>- Recubrimientos y separación entre armaduras. Utilización de separadores y distanciadores.</li> <li>- Estado de vainas, anclajes y empalmes y accesorios.</li> </ul>   |
| <b>E) Encofrados</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estanquidad, rigidez y textura.</li> <li>- Tolerancias.</li> <li>- Posibilidad de limpieza, incluidos fondos.</li> <li>- Geometría y contraflechas.</li> </ul>   |
| <b>F) Transporte, vertido y compactación</b>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiempos de transporte.</li> <li>- Condiciones de vertido: método, secuencia, altura máxima, etc.</li> <li>- Hormigonado con viento, tiempo frío, tiempo caluroso o lluvia.</li> <li>- Compactación del hormigón.</li> <li>- Acabado de superficies.</li> </ul>   |
| <b>G) Juntas de trabajo, contracción o dilatación</b>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Disposición y tratamiento de juntas de trabajo y contracción.</li> <li>- Limpieza de las superficies de contacto.</li> <li>- Tiempo de espera.</li> <li>- Armaduras de conexión.</li> <li>- Posición, inclinación y distancia.</li> <li>- Dimensiones y sellado, en los casos que proceda.</li> </ul>  |
| <b>H) Curado</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Método aplicado.</li> <li>- Plazos de curado.</li> <li>- Protección de superficies.</li> </ul>   |
| <b>I) Desmoldeado y descimbrado</b>                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Control de la resistencia del hormigón antes del tesado.</li> <li>- Control de sobrecargas de construcción.</li> <li>- Comprobación de plazos de descimbrado.</li> <li>- Reparación de defectos.</li> </ul>  |
| <b>J) Tesado de armaduras activas</b>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Programa de tesado y alargamiento de armaduras activas.</li> <li>- Comprobación de deslizamientos y anclajes.</li> <li>- Inyección de vainas y protección de anclajes.</li> </ul>  |
| <b>K) Tolerancias y dimensiones finales</b>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprobación dimensional.</li> </ul>   |
| <b>L) Reparación de defectos y limpieza de superficies</b>   |   |
| <b>ESPECÍFICAS PARA FORJADOS DE EDIFICACIÓN</b>              |   |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprobación de la Autorización de Uso vigente.</li> <li>- Dimensiones de macizados, ábacos y capiteles.</li> <li>- Condiciones de enlace de los nervios.</li> <li>- Comprobación geométrica del perímetro crítico de rasante.</li> <li>- Espesor de la losa superior.</li> <li>- Canto total.</li> <li>- Huecos: posición, dimensiones y solución estructural.</li> <li>- Armaduras de reparto.</li> <li>- Separadores.</li> </ul>  |

07.04.2014 Reg. CR 201401016

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CASTILLA-LA MANCHA  
VISADO según R.D. 1000/2010. Se adjunta informe.



|  |   |                                      |  |                       |  |             |  |                           |  |                     |  |                      |  |                           |  |                      |  |                     |  |           |  |  |  |                           |  |                                       |  |                  |  |                      |  |           |  |                              |  |               |  |           |  |                  |  |                         |  |                               |  |                            |  |                              |  |                                |  |                                      |  |                                    |  |                                    |  |                       |  |                           |  |                             |  |
|--|---|--------------------------------------|--|-----------------------|--|-------------|--|---------------------------|--|---------------------|--|----------------------|--|---------------------------|--|----------------------|--|---------------------|--|-----------|--|--|--|---------------------------|--|---------------------------------------|--|------------------|--|----------------------|--|-----------|--|------------------------------|--|---------------|--|-----------|--|------------------|--|-------------------------|--|-------------------------------|--|----------------------------|--|------------------------------|--|--------------------------------|--|--------------------------------------|--|------------------------------------|--|------------------------------------|--|-----------------------|--|---------------------------|--|-----------------------------|--|
|  | <table border="1"> <tr> <td colspan="2"><b>ESPECÍFICAS DE PREFABRICACIÓN</b></td> </tr> <tr> <td>A) Estado de bancadas</td> <td></td> </tr> <tr> <td>- Limpieza.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>B) Colocación de tendones</td> <td></td> </tr> <tr> <td>- Placas de desvío.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>- Trazado de cables.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>- Separadores y empalmes.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>- Cabezas de tesado.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>- Cuñas de anclaje.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>C) Tesado</td> <td></td> </tr> <tr> <td>- Comprobación de la resistencia del hormigón antes de la transferencia.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>- Comprobación de cargas.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>- Programa de tesado y alargamientos.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>- Transferencia.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>- Corte de tendones.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>D) Moldes</td> <td></td> </tr> <tr> <td>- Limpieza y desencofrantes.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>- Colocación.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>E) Curado</td> <td></td> </tr> <tr> <td>- Ciclo térmico.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>- Protección de piezas.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>F) Desmoldeo y almacenamiento</td> <td></td> </tr> <tr> <td>- Levantamiento de piezas.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>- Almacenamiento en fábrica.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>G) Transporte a obra y montaje</td> <td></td> </tr> <tr> <td>- Elementos de suspensión y cuelgue.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>- Situación durante el transporte.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>- Operaciones de carga y descarga.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>- Métodos de montaje.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>- Almacenamiento en obra.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>- Comprobación del montaje.</td> <td></td> </tr> </table> <p>Los resultados de todas las inspecciones, así como las medidas correctoras adoptadas, se recogerán en los correspondientes partes o informes. Estos documentos quedarán recogidos en la Documentación Final de la Obra, que deberá entregar la Dirección de Obra a la Propiedad, tal y como se especifica en 4.9. En las obras de hormigón pretensado, sólo podrán emplearse los niveles de control de ejecución normal e intenso.</p> <p><b>Comentarios</b><br/>         Un hormigón que, a la salida de hormigonera, cumpla todas las especificaciones de calidad, puede ver disminuidas las mismas si su transporte, colocación o curado no son correctos. Lo mismo puede decirse respecto al corte, doblado y colocación, tanto de las armaduras activas como de las pasivas y a la precisión con que se introduzcan en éstas las tensiones iniciales previstas en el proyecto. Ya se ha indicado que cualquier irregularidad en el trazado de las armaduras activas respecto a su correcta posición, modifica la distribución de tensiones en la sección transversal de la pieza y puede engendrar solicitaciones no previstas en los cálculos, susceptibles de dañar o fisurar el hormigón. Especial importancia adquiere, por los conocidos riesgos de corrosión, el mantenimiento de los recubrimientos mínimos exigidos y el que la inyección de los conductos en que van alojados los tendones se realice en la forma adecuada. Además, aún realizadas las operaciones anteriores con todo cuidado, es preciso comprobar las luces y dimensiones de los elementos construidos, para poder garantizar que la calidad de la obra terminada es la exigida en el proyecto.<br/>         Básicamente el control de la ejecución está confiado a la inspección visual de las personas que lo ejercen, por lo que su buen sentido, conocimientos técnicos y experiencia práctica, son fundamentales para lograr el nivel de calidad previsto. No obstante lo anterior, es preciso sistematizar tales operaciones de control para conseguir una eficacia elevada en el mismo, pues no siempre los defectos que pueden presentarse se detectarán, como no se haya considerado previamente la posibilidad de su presencia. Como se indica de forma general en el Artículo 80º de esta Instrucción, también en la ejecución de la obra son de aplicación los controles interno y externo.<br/>         El control especificado en los artículos siguientes hace referencia al control de recepción (Control externo).</p> | <b>ESPECÍFICAS DE PREFABRICACIÓN</b> |  | A) Estado de bancadas |  | - Limpieza. |  | B) Colocación de tendones |  | - Placas de desvío. |  | - Trazado de cables. |  | - Separadores y empalmes. |  | - Cabezas de tesado. |  | - Cuñas de anclaje. |  | C) Tesado |  | - Comprobación de la resistencia del hormigón antes de la transferencia. |  | - Comprobación de cargas. |  | - Programa de tesado y alargamientos. |  | - Transferencia. |  | - Corte de tendones. |  | D) Moldes |  | - Limpieza y desencofrantes. |  | - Colocación. |  | E) Curado |  | - Ciclo térmico. |  | - Protección de piezas. |  | F) Desmoldeo y almacenamiento |  | - Levantamiento de piezas. |  | - Almacenamiento en fábrica. |  | G) Transporte a obra y montaje |  | - Elementos de suspensión y cuelgue. |  | - Situación durante el transporte. |  | - Operaciones de carga y descarga. |  | - Métodos de montaje. |  | - Almacenamiento en obra. |  | - Comprobación del montaje. |  |
| <b>ESPECÍFICAS DE PREFABRICACIÓN</b>                                     |   |                                      |  |                       |  |             |  |                           |  |                     |  |                      |  |                           |  |                      |  |                     |  |           |  |  |  |                           |  |                                       |  |                  |  |                      |  |           |  |                              |  |               |  |           |  |                  |  |                         |  |                               |  |                            |  |                              |  |                                |  |                                      |  |                                    |  |                                    |  |                       |  |                           |  |                             |  |
| A) Estado de bancadas  |   |                                      |  |                       |  |             |  |                           |  |                     |  |                      |  |                           |  |                      |  |                     |  |           |  |  |  |                           |  |                                       |  |                  |  |                      |  |           |  |                              |  |               |  |           |  |                  |  |                         |  |                               |  |                            |  |                              |  |                                |  |                                      |  |                                    |  |                                    |  |                       |  |                           |  |                             |  |
| - Limpieza.  |   |                                      |  |                       |  |             |  |                           |  |                     |  |                      |  |                           |  |                      |  |                     |  |           |  |  |  |                           |  |                                       |  |                  |  |                      |  |           |  |                              |  |               |  |           |  |                  |  |                         |  |                               |  |                            |  |                              |  |                                |  |                                      |  |                                    |  |                                    |  |                       |  |                           |  |                             |  |
| B) Colocación de tendones  |   |                                      |  |                       |  |             |  |                           |  |                     |  |                      |  |                           |  |                      |  |                     |  |           |  |  |  |                           |  |                                       |  |                  |  |                      |  |           |  |                              |  |               |  |           |  |                  |  |                         |  |                               |  |                            |  |                              |  |                                |  |                                      |  |                                    |  |                                    |  |                       |  |                           |  |                             |  |
| - Placas de desvío.  |   |                                      |  |                       |  |             |  |                           |  |                     |  |                      |  |                           |  |                      |  |                     |  |           |  |  |  |                           |  |                                       |  |                  |  |                      |  |           |  |                              |  |               |  |           |  |                  |  |                         |  |                               |  |                            |  |                              |  |                                |  |                                      |  |                                    |  |                                    |  |                       |  |                           |  |                             |  |
| - Trazado de cables.   |   |                                      |  |                       |  |             |  |                           |  |                     |  |                      |  |                           |  |                      |  |                     |  |           |  |  |  |                           |  |                                       |  |                  |  |                      |  |           |  |                              |  |               |  |           |  |                  |  |                         |  |                               |  |                            |  |                              |  |                                |  |                                      |  |                                    |  |                                    |  |                       |  |                           |  |                             |  |
| - Separadores y empalmes.  |   |                                      |  |                       |  |             |  |                           |  |                     |  |                      |  |                           |  |                      |  |                     |  |           |  |  |  |                           |  |                                       |  |                  |  |                      |  |           |  |                              |  |               |  |           |  |                  |  |                         |  |                               |  |                            |  |                              |  |                                |  |                                      |  |                                    |  |                                    |  |                       |  |                           |  |                             |  |
| - Cabezas de tesado.   |   |                                      |  |                       |  |             |  |                           |  |                     |  |                      |  |                           |  |                      |  |                     |  |           |  |  |  |                           |  |                                       |  |                  |  |                      |  |           |  |                              |  |               |  |           |  |                  |  |                         |  |                               |  |                            |  |                              |  |                                |  |                                      |  |                                    |  |                                    |  |                       |  |                           |  |                             |  |
| - Cuñas de anclaje.  |   |                                      |  |                       |  |             |  |                           |  |                     |  |                      |  |                           |  |                      |  |                     |  |           |  |  |  |                           |  |                                       |  |                  |  |                      |  |           |  |                              |  |               |  |           |  |                  |  |                         |  |                               |  |                            |  |                              |  |                                |  |                                      |  |                                    |  |                                    |  |                       |  |                           |  |                             |  |
| C) Tesado  |   |                                      |  |                       |  |             |  |                           |  |                     |  |                      |  |                           |  |                      |  |                     |  |           |  |  |  |                           |  |                                       |  |                  |  |                      |  |           |  |                              |  |               |  |           |  |                  |  |                         |  |                               |  |                            |  |                              |  |                                |  |                                      |  |                                    |  |                                    |  |                       |  |                           |  |                             |  |
| - Comprobación de la resistencia del hormigón antes de la transferencia. |   |                                      |  |                       |  |             |  |                           |  |                     |  |                      |  |                           |  |                      |  |                     |  |           |  |  |  |                           |  |                                       |  |                  |  |                      |  |           |  |                              |  |               |  |           |  |                  |  |                         |  |                               |  |                            |  |                              |  |                                |  |                                      |  |                                    |  |                                    |  |                       |  |                           |  |                             |  |
| - Comprobación de cargas.  |   |                                      |  |                       |  |             |  |                           |  |                     |  |                      |  |                           |  |                      |  |                     |  |           |  |  |  |                           |  |                                       |  |                  |  |                      |  |           |  |                              |  |               |  |           |  |                  |  |                         |  |                               |  |                            |  |                              |  |                                |  |                                      |  |                                    |  |                                    |  |                       |  |                           |  |                             |  |
| - Programa de tesado y alargamientos.                                    |   |                                      |  |                       |  |             |  |                           |  |                     |  |                      |  |                           |  |                      |  |                     |  |           |  |  |  |                           |  |                                       |  |                  |  |                      |  |           |  |                              |  |               |  |           |  |                  |  |                         |  |                               |  |                            |  |                              |  |                                |  |                                      |  |                                    |  |                                    |  |                       |  |                           |  |                             |  |
| - Transferencia.   |   |                                      |  |                       |  |             |  |                           |  |                     |  |                      |  |                           |  |                      |  |                     |  |           |  |  |  |                           |  |                                       |  |                  |  |                      |  |           |  |                              |  |               |  |           |  |                  |  |                         |  |                               |  |                            |  |                              |  |                                |  |                                      |  |                                    |  |                                    |  |                       |  |                           |  |                             |  |
| - Corte de tendones.   |   |                                      |  |                       |  |             |  |                           |  |                     |  |                      |  |                           |  |                      |  |                     |  |           |  |  |  |                           |  |                                       |  |                  |  |                      |  |           |  |                              |  |               |  |           |  |                  |  |                         |  |                               |  |                            |  |                              |  |                                |  |                                      |  |                                    |  |                                    |  |                       |  |                           |  |                             |  |
| D) Moldes  |   |                                      |  |                       |  |             |  |                           |  |                     |  |                      |  |                           |  |                      |  |                     |  |           |  |  |  |                           |  |                                       |  |                  |  |                      |  |           |  |                              |  |               |  |           |  |                  |  |                         |  |                               |  |                            |  |                              |  |                                |  |                                      |  |                                    |  |                                    |  |                       |  |                           |  |                             |  |
| - Limpieza y desencofrantes.   |   |                                      |  |                       |  |             |  |                           |  |                     |  |                      |  |                           |  |                      |  |                     |  |           |  |  |  |                           |  |                                       |  |                  |  |                      |  |           |  |                              |  |               |  |           |  |                  |  |                         |  |                               |  |                            |  |                              |  |                                |  |                                      |  |                                    |  |                                    |  |                       |  |                           |  |                             |  |
| - Colocación.  |   |                                      |  |                       |  |             |  |                           |  |                     |  |                      |  |                           |  |                      |  |                     |  |           |  |  |  |                           |  |                                       |  |                  |  |                      |  |           |  |                              |  |               |  |           |  |                  |  |                         |  |                               |  |                            |  |                              |  |                                |  |                                      |  |                                    |  |                                    |  |                       |  |                           |  |                             |  |
| E) Curado  |   |                                      |  |                       |  |             |  |                           |  |                     |  |                      |  |                           |  |                      |  |                     |  |           |  |  |  |                           |  |                                       |  |                  |  |                      |  |           |  |                              |  |               |  |           |  |                  |  |                         |  |                               |  |                            |  |                              |  |                                |  |                                      |  |                                    |  |                                    |  |                       |  |                           |  |                             |  |
| - Ciclo térmico.   |   |                                      |  |                       |  |             |  |                           |  |                     |  |                      |  |                           |  |                      |  |                     |  |           |  |  |  |                           |  |                                       |  |                  |  |                      |  |           |  |                              |  |               |  |           |  |                  |  |                         |  |                               |  |                            |  |                              |  |                                |  |                                      |  |                                    |  |                                    |  |                       |  |                           |  |                             |  |
| - Protección de piezas.  |   |                                      |  |                       |  |             |  |                           |  |                     |  |                      |  |                           |  |                      |  |                     |  |           |  |  |  |                           |  |                                       |  |                  |  |                      |  |           |  |                              |  |               |  |           |  |                  |  |                         |  |                               |  |                            |  |                              |  |                                |  |                                      |  |                                    |  |                                    |  |                       |  |                           |  |                             |  |
| F) Desmoldeo y almacenamiento  |   |                                      |  |                       |  |             |  |                           |  |                     |  |                      |  |                           |  |                      |  |                     |  |           |  |  |  |                           |  |                                       |  |                  |  |                      |  |           |  |                              |  |               |  |           |  |                  |  |                         |  |                               |  |                            |  |                              |  |                                |  |                                      |  |                                    |  |                                    |  |                       |  |                           |  |                             |  |
| - Levantamiento de piezas.   |   |                                      |  |                       |  |             |  |                           |  |                     |  |                      |  |                           |  |                      |  |                     |  |           |  |  |  |                           |  |                                       |  |                  |  |                      |  |           |  |                              |  |               |  |           |  |                  |  |                         |  |                               |  |                            |  |                              |  |                                |  |                                      |  |                                    |  |                                    |  |                       |  |                           |  |                             |  |
| - Almacenamiento en fábrica.   |   |                                      |  |                       |  |             |  |                           |  |                     |  |                      |  |                           |  |                      |  |                     |  |           |  |  |  |                           |  |                                       |  |                  |  |                      |  |           |  |                              |  |               |  |           |  |                  |  |                         |  |                               |  |                            |  |                              |  |                                |  |                                      |  |                                    |  |                                    |  |                       |  |                           |  |                             |  |
| G) Transporte a obra y montaje   |   |                                      |  |                       |  |             |  |                           |  |                     |  |                      |  |                           |  |                      |  |                     |  |           |  |  |  |                           |  |                                       |  |                  |  |                      |  |           |  |                              |  |               |  |           |  |                  |  |                         |  |                               |  |                            |  |                              |  |                                |  |                                      |  |                                    |  |                                    |  |                       |  |                           |  |                             |  |
| - Elementos de suspensión y cuelgue.                                     |   |                                      |  |                       |  |             |  |                           |  |                     |  |                      |  |                           |  |                      |  |                     |  |           |  |  |  |                           |  |                                       |  |                  |  |                      |  |           |  |                              |  |               |  |           |  |                  |  |                         |  |                               |  |                            |  |                              |  |                                |  |                                      |  |                                    |  |                                    |  |                       |  |                           |  |                             |  |
| - Situación durante el transporte.                                       |   |                                      |  |                       |  |             |  |                           |  |                     |  |                      |  |                           |  |                      |  |                     |  |           |  |  |  |                           |  |                                       |  |                  |  |                      |  |           |  |                              |  |               |  |           |  |                  |  |                         |  |                               |  |                            |  |                              |  |                                |  |                                      |  |                                    |  |                                    |  |                       |  |                           |  |                             |  |
| - Operaciones de carga y descarga.                                       |   |                                      |  |                       |  |             |  |                           |  |                     |  |                      |  |                           |  |                      |  |                     |  |           |  |  |  |                           |  |                                       |  |                  |  |                      |  |           |  |                              |  |               |  |           |  |                  |  |                         |  |                               |  |                            |  |                              |  |                                |  |                                      |  |                                    |  |                                    |  |                       |  |                           |  |                             |  |
| - Métodos de montaje.  |   |                                      |  |                       |  |             |  |                           |  |                     |  |                      |  |                           |  |                      |  |                     |  |           |  |  |  |                           |  |                                       |  |                  |  |                      |  |           |  |                              |  |               |  |           |  |                  |  |                         |  |                               |  |                            |  |                              |  |                                |  |                                      |  |                                    |  |                                    |  |                       |  |                           |  |                             |  |
| - Almacenamiento en obra.  |   |                                      |  |                       |  |             |  |                           |  |                     |  |                      |  |                           |  |                      |  |                     |  |           |  |  |  |                           |  |                                       |  |                  |  |                      |  |           |  |                              |  |               |  |           |  |                  |  |                         |  |                               |  |                            |  |                              |  |                                |  |                                      |  |                                    |  |                                    |  |                       |  |                           |  |                             |  |
| - Comprobación del montaje.  |   |                                      |  |                       |  |             |  |                           |  |                     |  |                      |  |                           |  |                      |  |                     |  |           |  |  |  |                           |  |                                       |  |                  |  |                      |  |           |  |                              |  |               |  |           |  |                  |  |                         |  |                               |  |                            |  |                              |  |                                |  |                                      |  |                                    |  |                                    |  |                       |  |                           |  |                             |  |
| <p><b>95.2. Control a nivel intenso</b></p>                              | <p>Este nivel de control, además del control externo, exige que el Constructor posea un sistema de calidad propio, auditado de forma externa, y que la elaboración de la ferralla y los elementos prefabricados, en caso de existir, se realicen en instalaciones industriales fijas y con un sistema de certificación voluntario. Si no se dan estas condiciones, la Dirección de Obra deberá exigir al Constructor unos procedimientos específicos para la realización de las distintas actividades de control interno involucradas en la construcción de la obra.<br/>         Para este nivel de control, externo, se exige la realización de, al menos, tres inspecciones por cada lote en los que se ha dividido la obra.</p>   |                                      |  |                       |  |             |  |                           |  |                     |  |                      |  |                           |  |                      |  |                     |  |           |  |  |  |                           |  |                                       |  |                  |  |                      |  |           |  |                              |  |               |  |           |  |                  |  |                         |  |                               |  |                            |  |                              |  |                                |  |                                      |  |                                    |  |                                    |  |                       |  |                           |  |                             |  |
| <p><b>95.3. Control a nivel normal</b></p>                               | <p>Este nivel de control externo es de aplicación general y exige la realización de, al menos, dos inspecciones por cada lote en los que se ha dividido la obra.</p>  |                                      |  |                       |  |             |  |                           |  |                     |  |                      |  |                           |  |                      |  |                     |  |           |  |  |  |                           |  |                                       |  |                  |  |                      |  |           |  |                              |  |               |  |           |  |                  |  |                         |  |                               |  |                            |  |                              |  |                                |  |                                      |  |                                    |  |                                    |  |                       |  |                           |  |                             |  |
| <p><b>95.4. Control a nivel reducido</b></p>                             | <p>Este nivel de control externo es aplicable cuando no existe un seguimiento continuo y reiterativo de la obra y exige la realización de, al menos, una inspección por cada lote en los que se ha dividido la obra.</p>  |                                      |  |                       |  |             |  |                           |  |                     |  |                      |  |                           |  |                      |  |                     |  |           |  |  |  |                           |  |                                       |  |                  |  |                      |  |           |  |                              |  |               |  |           |  |                  |  |                         |  |                               |  |                            |  |                              |  |                                |  |                                      |  |                                    |  |                                    |  |                       |  |                           |  |                             |  |



| <b>95.5. Aplicación de los niveles de control</b>                | Los coeficientes parciales de seguridad para acciones, definidos en la tabla 12.1.a, deberán corregirse en función del nivel de control de ejecución adoptado, por lo que cuando se trate de una situación persistente o transitoria con efecto desfavorable, los valores a adoptar deberán ser los que se muestran en la tabla 95.5.   |                       |                               |  |  |         |        |          |            |                   |                   |                   |            |                   |                   |                   |                                  |                       |                       |                       |          |                   |                   |                   |
|--|---|-----------------------|-------------------------------|--|--|---------|--------|----------|------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------|-------------------|-------------------|-------------------|----------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------|-------------------|-------------------|-------------------|
|  | <p style="text-align: center;"><b>TABLA 95.5</b><br/>Valores de los coeficientes de mayoración de acciones <math>\gamma_f</math> en función del nivel de control de ejecución</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2" style="text-align: center;">Tipo de acción</th> <th colspan="3" style="text-align: center;">Nivel de control de ejecución</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">Intenso</th> <th style="text-align: center;">Normal</th> <th style="text-align: center;">Reducido</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Permanente</td> <td style="text-align: center;"><math>\gamma_G = 1,35</math></td> <td style="text-align: center;"><math>\gamma_G = 1,50</math></td> <td style="text-align: center;"><math>\gamma_G = 1,60</math></td> </tr> <tr> <td>Pretensado</td> <td style="text-align: center;"><math>\gamma_P = 1,00</math></td> <td style="text-align: center;"><math>\gamma_P = 1,00</math></td> <td style="text-align: center;"><math>\gamma_P = 1,00</math></td> </tr> <tr> <td>Permanente de valor no constante</td> <td style="text-align: center;"><math>\gamma_{G^*} = 1,50</math></td> <td style="text-align: center;"><math>\gamma_{G^*} = 1,60</math></td> <td style="text-align: center;"><math>\gamma_{G^*} = 1,80</math></td> </tr> <tr> <td>Variable</td> <td style="text-align: center;"><math>\gamma_Q = 1,50</math></td> <td style="text-align: center;"><math>\gamma_Q = 1,60</math></td> <td style="text-align: center;"><math>\gamma_Q = 1,80</math></td> </tr> </tbody> </table> | Tipo de acción        | Nivel de control de ejecución |  |  | Intenso | Normal | Reducido | Permanente | $\gamma_G = 1,35$ | $\gamma_G = 1,50$ | $\gamma_G = 1,60$ | Pretensado | $\gamma_P = 1,00$ | $\gamma_P = 1,00$ | $\gamma_P = 1,00$ | Permanente de valor no constante | $\gamma_{G^*} = 1,50$ | $\gamma_{G^*} = 1,60$ | $\gamma_{G^*} = 1,80$ | Variable | $\gamma_Q = 1,50$ | $\gamma_Q = 1,60$ | $\gamma_Q = 1,80$ |
| Tipo de acción   | Nivel de control de ejecución   |                       |                               |  |  |         |        |          |            |                   |                   |                   |            |                   |                   |                   |                                  |                       |                       |                       |          |                   |                   |                   |
|  | Intenso   | Normal                | Reducido                      |  |  |         |        |          |            |                   |                   |                   |            |                   |                   |                   |                                  |                       |                       |                       |          |                   |                   |                   |
| Permanente   | $\gamma_G = 1,35$   | $\gamma_G = 1,50$     | $\gamma_G = 1,60$             |  |  |         |        |          |            |                   |                   |                   |            |                   |                   |                   |                                  |                       |                       |                       |          |                   |                   |                   |
| Pretensado   | $\gamma_P = 1,00$   | $\gamma_P = 1,00$     | $\gamma_P = 1,00$             |  |  |         |        |          |            |                   |                   |                   |            |                   |                   |                   |                                  |                       |                       |                       |          |                   |                   |                   |
| Permanente de valor no constante                                 | $\gamma_{G^*} = 1,50$   | $\gamma_{G^*} = 1,60$ | $\gamma_{G^*} = 1,80$         |  |  |         |        |          |            |                   |                   |                   |            |                   |                   |                   |                                  |                       |                       |                       |          |                   |                   |                   |
| Variable   | $\gamma_Q = 1,50$   | $\gamma_Q = 1,60$     | $\gamma_Q = 1,80$             |  |  |         |        |          |            |                   |                   |                   |            |                   |                   |                   |                                  |                       |                       |                       |          |                   |                   |                   |
| <b>Artículo 96º. Tolerancias de ejecución</b>                    | El Autor del Proyecto deberá adoptar y definir un sistema de tolerancias, que se recogerá en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares de las obras. En el mismo documento deberán quedar establecidas las decisiones y sistemática a seguir en caso de incumplimientos.<br>En el Anejo nº 10 se recoge un sistema de tolerancias de obras de hormigón, que puede servir de referencia o puede ser adoptado por el Proyectista.   |                       |                               |  |  |         |        |          |            |                   |                   |                   |            |                   |                   |                   |                                  |                       |                       |                       |          |                   |                   |                   |
| <b>Artículo 97º. Control del tesado de las armaduras activas</b> | <p>Antes de iniciarse el tesado deberá comprobarse:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- En el caso de armaduras postesas, que los tendones deslizen libremente en sus conductos o vainas.</li> <li>- Que la resistencia del hormigón ha alcanzado, como mínimo, el valor indicado en el proyecto para la transferencia de la fuerza de pretensado al hormigón. Para ello se efectuarán los ensayos de control de la resistencia del hormigón indicados en el Artículo 88º y, si éstos no fueran suficientes, los de información prescritos en el Artículo 89º.</li> </ul> <p>El control de la magnitud de la fuerza de pretensado introducida se realizará, de acuerdo con lo prescrito en el Artículo 67º, midiendo simultáneamente el esfuerzo ejercido por el gato y el correspondiente alargamiento experimentado por la armadura.</p> <p>Para dejar constancia de este control, los valores de las lecturas registradas con los oportunos aparatos de medida utilizados se anotarán en la correspondiente tabla de tesado.</p> <p>En las primeras diez operaciones de tesado que se realicen en cada obra y con cada equipo o sistema de pretensado, se harán las mediciones precisas para conocer, cuando corresponda, la magnitud de los movimientos originados por la penetración de cuñas u otros fenómenos, con el objeto de poder efectuar las adecuadas correcciones en los valores de los esfuerzos o alargamientos que deben anotarse.</p>   |                       |                               |  |  |         |        |          |            |                   |                   |                   |            |                   |                   |                   |                                  |                       |                       |                       |          |                   |                   |                   |



|  |   |
|--|---|
| <p><b>Artículo 98º.<br/>Control de ejecución de la inyección</b></p>                   | <p>Las condiciones que habrá de cumplir la ejecución de la operación de inyección serán las indicadas en el Artículo 78º. Se controlará el plazo de tiempo transcurrido entre la terminación de la primera etapa de tesado y la realización de la inyección.<br/>Se harán, con frecuencia diaria, los siguientes controles:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Del tiempo de amasado.</li> <li>- De la relación agua/cemento.</li> <li>- De la cantidad de aditivo utilizada.</li> <li>- De la viscosidad, con el cono Marsch, en el momento de iniciar la inyección.</li> <li>- De la viscosidad a la salida de la lechada por el último tubo de purga.</li> <li>- De que ha salido todo el aire del interior de la vaina antes de cerrar sucesivamente los distintos tubos de purga.</li> <li>- De la presión de inyección.</li> <li>- De fugas.</li> <li>- Del registro de temperatura ambiente máxima y mínima los días que se realicen inyecciones y en los dos días sucesivos, especialmente en tiempo frío.</li> </ul> <p>Cada diez días en que se efectúen operaciones de inyección y no menos de una vez, se realizarán los siguientes ensayos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- De la resistencia de la lechada o mortero mediante la toma de 3 probetas para romper a 28 días.</li> <li>- De la exudación y reducción de volumen, de acuerdo con 36.2.</li> </ul> <p>Comentarios<br/>En los cables verticales se tendrá especial cuidado de evitar los peligros de la exudación siguiendo lo establecido en el Artículo 78º.</p> |
| <p><b>Artículo 99º.<br/>Ensayos de información complementaria de la estructura</b></p> |   |
| <p><b>99.1.<br/>Generalidades</b></p>  | <p>De las estructuras proyectadas y construidas con arreglo a la presente Instrucción, en las que los materiales y la ejecución hayan alcanzado la calidad prevista, comprobada mediante los controles preceptivos, sólo necesitan someterse a ensayos de información y en particular a pruebas de carga, las incluidas en los supuestos que se relacionan a continuación:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Cuando así lo dispongan las Instrucciones, Reglamentos específicos de un tipo de estructura o el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.</li> <li>b) Cuando, debido al carácter particular de la estructura, convenga comprobar que la misma reúne ciertas condiciones específicas. En este caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establecerá los ensayos oportunos que deben realizarse, indicando con toda precisión la forma de llevarlos a cabo y el modo de interpretar los resultados.</li> <li>c) Cuando a juicio de la Dirección de Obra existen dudas razonables sobre la seguridad, funcionalidad o durabilidad de la estructura.</li> </ol>   |

07.04.2014 Reg. CR 201401016

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CASTILLA-LA MANCHA  
VISADO según R.D. 1000/2010. Se adjunta informe.



|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| <p><b>99.2. Pruebas de carga</b></p> | <p>Existen muchas situaciones que pueden aconsejar la realización de pruebas de carga de estructuras. En general, las pruebas de carga pueden agruparse de acuerdo con su finalidad en:</p> <p>A) Pruebas de carga reglamentarias.</p> <p>Son todas aquellas fijadas por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o Instrucciones o Reglamentos, y que tratan de realizar un ensayo que constate el comportamiento de la estructura ante situaciones representativas de sus acciones de servicio. Las reglamentaciones de puentes de carretera y puentes de ferrocarril fijan, en todos los casos, la necesidad de realizar ensayos de puesta en carga previamente a la recepción de la obra. Estas pruebas tienen por objeto el comprobar la adecuada concepción y la buena ejecución de las obras frente a las cargas normales de explotación, comprobando si la obra se comporta según los supuestos de proyecto, garantizando con ello su funcionalidad.</p> <p>Hay que añadir, además, que en las pruebas de carga se pueden obtener valiosos datos de investigación que deben confirmar las teorías de proyecto (reparto de cargas, giros de apoyos, flechas máximas) y utilizarse en futuros proyectos.</p> <p>Estas pruebas no deben realizarse antes de que el hormigón haya alcanzado la resistencia de proyecto. Pueden contemplar diversos sistemas de carga, tanto estáticos como dinámicos. Las pruebas dinámicas son preceptivas en puentes de ferrocarril y en puentes de carretera y estructuras en las que se prevea un considerable efecto de vibración, de acuerdo con las Instrucciones de acciones correspondientes. En particular, este último punto afecta a los puentes con luces superiores a los 60 m o diseño inusual, utilización de nuevos materiales y pasarelas y zonas de tránsito en las que, por su esbeltez, se prevé la aparición de vibraciones que puedan llegar a ocasionar molestias a los usuarios. El proyecto y realización de este tipo de ensayos deberá estar encomendado a equipos técnicos con experiencia en este tipo de pruebas.</p> <p>La evaluación de las pruebas de carga reglamentarias requiere la previa preparación de un proyecto de Prueba de carga, que debe contemplar la diferencia de actuación de acciones (dinámica o estática) en cada caso. De forma general, y salvo justificación especial, se considerará el resultado satisfactorio cuando se cumplan las siguientes condiciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>En el transcurso del ensayo no se producen fisuras que no se correspondan con lo previsto en el proyecto y que puedan comprometer la durabilidad y seguridad de la estructura.</li> <li>Las flechas medidas no exceden los valores establecidos en proyecto como máximos compatibles con la correcta utilización de la estructura.</li> <li>Las medidas experimentales determinadas en las pruebas (giros, flechas, frecuencias de vibración) no superan las máximas calculadas en el proyecto de prueba de carga en más de un 15% en caso de hormigón armado y en 10% en caso de hormigón pretensado.</li> <li>La flecha residual después de retirada la carga, habida cuenta del tiempo en que esta última se ha mantenido, es lo suficientemente pequeña como para estimar que la estructura presenta un comportamiento esencialmente elástico. Esta condición deberá satisfacerse tras un primer ciclo carga-descarga, y en caso de no cumplirse, se admite que se cumplan los criterios tras un segundo ciclo.</li> </ol> <p>B) Pruebas de carga como información complementaria</p> <p>En ocasiones es conveniente realizar pruebas de carga como ensayos para obtener información complementaria, en el caso de haberse producido cambios o problemas durante la construcción. Salvo que lo que se cuestione sea la seguridad de la estructura, en este tipo de ensayos no deben sobrepasarse las acciones de servicio, siguiendo unos criterios en cuanto a la realización, análisis e interpretación semejantes a los descritos en el caso anterior.</p> <p>C) Pruebas de carga para evaluar la capacidad resistente</p> <p>En algunos casos las pruebas de carga pueden utilizarse como medio para evaluar la seguridad de estructuras. En estos casos la carga a materializar deberá ser una fracción de la carga de cálculo superior a la carga de servicio. Estas pruebas requieren siempre la redacción de un Plan de Ensayos que evalúe la viabilidad de la prueba, la realización de la misma por una organización con experiencia en este tipo de trabajos, y ser dirigida por un técnico competente. El Plan de Prueba recogerá, entre otros, los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Viabilidad y finalidad de la prueba.</li> <li>- Magnitudes que deben medirse y localización de los puntos de medida.</li> <li>- Procedimientos de medida.</li> <li>- Escalones de carga y descarga.</li> <li>- Medidas de seguridad.</li> </ul> |
|--------------------------------------|---|

07.04.2014 Reg. CR 201401016

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CASTILLA-LA MANCHA  
VISADO según R.D. 1000/2010. Se adjunta informe.



|  |  |
|--|--|
|  | <p>Este último punto es muy importante, dado que por su propia naturaleza en este tipo de pruebas se puede producir algún fallo o rotura parcial o total del elemento ensayado.<br/>Estos ensayos tienen su aplicación fundamental en elementos sometidos a flexión.<br/>Para su realización deberán seguirse los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los elementos estructurales que sean objeto de ensayo deberán tener al menos 56 días de edad, o haberse comprobado que la resistencia real del hormigón de la estructura ha alcanzado los valores nominales previstos en proyecto.</li> <li>- Siempre que sea posible, y si el elemento a probar va a estar sometido a cargas permanentes aún no materializadas, 48 horas antes del ensayo deberían, disponerse las correspondientes cargas sustitutorias que gravitarán durante toda la prueba sobre el elemento ensayado.</li> <li>- Las lecturas iniciales deberán efectuarse inmediatamente antes de disponer la carga de ensayo.</li> <li>- La zona de estructura objeto de ensayo deberá someterse a una carga total, incluyendo las cargas permanentes que ya actúen, equivalente a <math>0,85 (1,35 G + 1,5 Q)</math>, siendo G la carga permanente que se ha determinado actúa sobre la estructura y Q las sobrecargas previstas.</li> <li>- Las cargas de ensayo se dispondrán en al menos cuatro etapas aproximadamente iguales, evitando impactos sobre la estructura y la formación de arcos de descarga en los materiales empleados para materializar la carga.</li> <li>- 24 horas después de que se haya colocado la carga total de ensayo, se realizarán las lecturas en los puntos de medida previstos. Inmediatamente después de registrar dichas lecturas se iniciará la descarga, registrándose las lecturas existentes hasta 24 horas después de haber retirado la totalidad de las cargas.</li> <li>- Se realizará un registro continuo de las condiciones de temperatura y humedad existentes durante el ensayo con objeto de realizar las oportunas correcciones si fuera pertinente.</li> <li>- Durante las pruebas de carga deberán adoptarse las medidas de seguridad adecuadas para evitar un posible accidente en el transcurso de la prueba. Las medidas de seguridad no interferirán la prueba de carga ni afectarán a los resultados.</li> </ul> <p>El resultado del ensayo podrá considerarse satisfactorio cuando se cumplan las condiciones siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ninguno de los elementos de la zona de estructura ensayada presenta fisuras no previstas y que comprometan la durabilidad o seguridad de la estructura.</li> <li>- La flecha máxima obtenida es inferior de <math>\frac{f}{20.000} h</math>, siendo <math>l</math> la luz de cálculo y <math>h</math> el canto del elemento. En el caso de que el elemento ensayado sea un voladizo, <math>l</math> será dos veces la distancia entre el apoyo y el extremo.</li> <li>- Si la flecha máxima supera <math>\frac{f}{20.000} h</math>, la flecha residual una vez retirada la carga, y transcurridas 24 horas, deberá ser inferior al 25% de la máxima en elementos de hormigón armado e inferior al 20% de la máxima en elementos de hormigón pretensado. Esta condición deberá satisfacerse tras el primer ciclo de carga-descarga. Si esto no se cumple, se permite realizar un segundo ciclo de carga-descarga después de transcurridas 72 horas de la finalización del primer ciclo. En tal caso, el resultado se considerará satisfactorio si la flecha residual obtenida es inferior al 20% de la flecha máxima registrada en ese ciclo de carga, para todo tipo de estructuras.</li> </ul> <p><b>Comentarios</b><br/>Las pruebas de carga, además de los casos en las que son preceptivas, son recomendables en estructuras o en parte de las mismas que han sufrido algún deterioro o que han estado sometidas a acciones que podrían haber afectado a su capacidad resistente (fuego, heladas, etc.) y también, cuando una determinada estructura o una parte de ella va a soportar acciones no previstas en el proyecto inicial (mayores cargas de uso, cargas puntuales, etc.).<br/>El modo de aplicación de las cargas debe ser tal que se produzcan los máximos esfuerzos en las secciones consideradas como críticas. Debe tenerse en cuenta la posibilidad de que los elementos vecinos colaboren a la resistencia del elemento que se ensaya. Por otra parte, deben adoptarse toda clase de precauciones para evitar un posible accidente en el transcurso de la prueba.<br/>En pruebas en las que no se superen las cargas de servicio y como norma general, tras un primer ciclo de carga-descarga total la flecha residual estabilizada es recomendable que sea inferior al quinto de la flecha total medida bajo carga total. Si no es así, se procederá a un segundo ciclo de carga-descarga, al cabo del cual, la flecha residual estabilizada debe ser inferior al octavo de la flecha total medida bajo carga en este segundo ciclo.<br/>Pueden admitirse pequeñas variaciones en torno a los valores mencionados, según el tipo de elemento que se ensaye y según la importancia relativa de la sobrecargas respecto a la carga permanente.<br/>Para una mejor interpretación de los resultados, se recomienda medir los movimientos más característicos que se hayan producido durante la realización de las pruebas y registrar, al mismo tiempo, la temperatura y humedad del ambiente, las condiciones de soleamiento y cuantos detalles puedan influir en los resultados de las medidas. Se llama la atención en realizar siempre una estimación de flechas en aquellas estructuras cuyo comportamiento se considere rígido, dado que los movimientos atensionales pueden ser muy importantes y no tener sentido los criterios de flecha residual.<br/>La dirección de todas las operaciones que constituyen el ensayo, la cuidadosa toma de datos y la interpretación de los resultados, deben estar a cargo de personal especializado en esta clase de trabajos.</p> |
|--|--|



|  |   |
|--|---|
| <b>99.3. Otros ensayos no destructivos</b> | Este tipo de ensayos se empleará para estimar en la estructura otras características del hormigón diferentes de su resistencia, o de las armaduras que pueden afectar a su seguridad o durabilidad.   |
|  | <p>Comentarios</p> <p>Existen métodos de ensayo no destructivos (gammagrafías, sondas magnéticas, ultrasonidos, etc.), que permiten determinar en la estructura la situación real de las armaduras y el espesor de sus recubrimientos que han podido ser alterados por el vertido, picado o vibrado del hormigón y la mayor o menor permeabilidad del hormigón o la formación de coqueas internas por una mala compactación.</p> <p>En general es aconsejable que la realización e interpretación de estos ensayos se recomiende a un centro especializado, dado que suelen tener limitaciones importantes y requieren una práctica muy específica.</p> |



## Cuadro de mano de obra

| Nº | Designación                     | Importe           |                     |                  |
|----|---------------------------------|-------------------|---------------------|------------------|
|    |                                 | Precio<br>(euros) | Cantidad<br>(Horas) | Total<br>(euros) |
| 1  | Oficial primera                 | 11,20             | 926,32 h.           | 10.374,78        |
| 2  | Oficial segunda                 | 15,76             | 14,91 h.            | 234,98           |
| 3  | Ayudante                        | 14,21             | 793,93 h.           | 11.281,75        |
| 4  | Peón especializado              | 14,66             | 414,00 h.           | 6.069,24         |
| 5  | Peón ordinario                  | 8,56              | 1.521,21 h.         | 13.021,56        |
| 6  | Oficial 1ª encofrador           | 17,70             | 225,11 h.           | 3.984,45         |
| 7  | Ayudante encofrador             | 16,61             | 225,11 h.           | 3.739,08         |
| 8  | Oficial 1ª ferralla             | 16,83             | 498,55 h.           | 8.390,60         |
| 9  | Ayudante ferralla               | 15,79             | 498,55 h.           | 7.872,10         |
| 10 | Oficial soldador, alicatador    | 15,29             | 46,92 h.            | 717,41           |
| 11 | Ayudante soldador, alicatador   | 14,39             | 46,92 h.            | 675,18           |
| 12 | Oficial 1ª fontanero calefactor | 16,16             | 71,42 h.            | 1.154,15         |
| 13 | Oficial 2ª fontanero calefactor | 15,79             | 6,27 h.             | 99,00            |
| 14 | Oficial 1ª                      | 15,00             | 9,26 h.             | 138,90           |
| 15 | Ayudante                        | 11,00             | 7,82 h.             | 86,02            |
| 16 | Oficial 1ª jardinería           | 15,24             | 17,44 h.            | 265,79           |
| 17 | Peón jardinería                 | 13,40             | 17,44 h.            | 233,70           |
| 18 | Equipo técnico laboratorio      | 57,46             | 7,84 h.             | 450,49           |
|    |                                 |                   | Importe total:      | 68.789,18        |



## Cuadro de maquinaria

| Nº | Designación                              | Importe           |                |                  |
|----|--|-------------------|----------------|------------------|
|    |  | Precio<br>(euros) | Cantidad       | Total<br>(euros) |
| 1  | Grúa telescópica autoprop. 60 t.         | 89,14             | 10,86h.        | 968,06           |
| 2  | Alquiler grúa torre 40 m. 1000 kg.       | 1.026,46          | 2,71ms         | 2.781,71         |
| 3  | Contrato mantenimiento                   | 91,59             | 2,71ms         | 248,21           |
| 4  | Alquiler telemando                       | 91,59             | 2,71ms         | 248,21           |
| 5  | Hormigonera 200 l. gasolina              | 1,55              | 42,12h.        | 65,29            |
| 6  | Transporte equipo perforación CPI-7      | 3.896,31          | 2,10ud         | 8.182,25         |
| 7  | Perforación pilote D 450mm. CPI-7        | 10,68             | 210,00m.       | 2.242,80         |
| 8  | Excav.hidráulica neumáticos 84 CV        | 38,09             | 25,20h.        | 959,87           |
| 9  | Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3    | 14,75             | 44,13h.        | 650,92           |
| 10 | Retrocargadora neumáticos 100 CV         | 31,59             | 36,53h.        | 1.153,98         |
| 11 | Maquina de corte con disco.              | 47,37             | 12,18h.        | 576,97           |
| 12 | Retro-pala con martillo rompedor         | 38,26             | 185,93h.       | 7.113,68         |
| 13 | Compre.port.diesel m.p. 10 m3/min. 7 bar | 7,03              | 182,35h.       | 1.281,92         |
| 14 | Martillo manual perforador neumat.20 kg  | 0,95              | 185,93h.       | 176,63           |
| 15 | Camión basculante 4x2 10 t.              | 15,03             | 288,92h.       | 4.342,47         |
| 16 | Camión con grúa 6 t.                     | 36,29             | 25,00h.        | 907,25           |
| 17 | Canon de desbroce a vertedero            | 0,16              | 2.017,89m3     | 322,86           |
| 18 | Cisterna agua s/camión 10.000 l.         | 16,75             | 22,57h.        | 378,05           |
| 19 | Motoniveladora de 200 CV                 | 45,80             | 22,57h.        | 1.033,71         |
| 20 | Rodillo vibrante autopropuls.mixto 7 t.  | 25,27             | 112,86h.       | 2.851,97         |
| 21 | Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=79mm. | 2,27              | 299,29h.       | 679,39           |
| 22 | Tubo PVC diametro 22/26                  | 0,42              | 139,52m.       | 58,60            |
| 23 | Cono terminal tubo 22/26                 | 0,07              | 798,08ud       | 55,87            |
| 24 | Panel Orma 2,70x2,40                     | 1,21              | 297,34d.       | 359,78           |
| 25 | Grapa unión regulable                    | 0,05              | 446,01d.       | 22,30            |
| 26 | Barra roscada 1,20                       | 0,01              | 594,69d.       | 5,95             |
| 27 | Tuerca Placa Campana                     | 0,02              | 1.191,30d.     | 23,83            |
|    |  |                   | Importe total: | 37.692,53        |

07.04.2014 Reg. CR 201401016

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CASTILLA-LA MANCHA  
VISADO según R.D. 1000/2010. Se adjunta informe.



## Cuadro de materiales

| Nº | Designación  | Importe        |                   |               |
|----|--|----------------|-------------------|---------------|
|    |  | Precio (euros) | Cantidad Empleada | Total (euros) |
| 1  | Arena de río 0/5 mm.                                       | 0,97           | 105,29 m3         | 102,13        |
| 2  | Zahorra artifici. huso Z-3 DA<25                           | 5,40           | 1.918,65 t.       | 10.360,71     |
| 3  | Grava machaqueo 40/80 mm.                                  | 17,33          | 42,16 m3          | 730,63        |
| 4  | Cemento II-Z/35A (PA-350) sacos                            | 6,87           | 40,01 t.          | 274,87        |
| 5  | Desenconfante p/encofrado metálico                         | 1,35           | 51,49 l.          | 69,51         |
| 6  | Agua   | 0,50           | 27,38 m3          | 13,69         |
| 7  | Pequeño material   | 0,96           | 168,00 ud         | 161,28        |
| 8  | Adhesivo int/ext C2 Cleintex Flexible bl                   | 0,70           | 5.983,00 kg       | 4.188,10      |
| 9  | Mort.tapaj.CG2 s/nEN-13888 Texjunt color                   | 0,60           | 935,35 kg         | 561,21        |
| 10 | Hormigón HA-25/P/20/I central                              | 28,23          | 969,16 m3         | 27.359,39     |
| 11 | Hormigón HA-25/F/20/I central                              | 70,75          | 39,90 m3          | 2.822,93      |
| 12 | Bomb.hgón. 56a75 m3, pluma 36m                             | 6,51           | 583,08 m3         | 3.795,85      |
| 13 | Aditivos hormigón  | 11,06          | 808,12 UD         | 8.937,81      |
| 14 | Desplazamiento bomba                                       | 50,83          | 11,66 h.          | 592,68        |
| 15 | Hormigón HM-20/P/20/I central                              | 31,59          | 263,05 m3         | 8.309,75      |
| 16 | Puntas 20x100  | 5,76           | 6,44 kg           | 37,09         |
| 17 | Ayuda de albañilería                                       | 1.302,80       | 0,20 ud           | 260,56        |
| 18 | Alambre atar 1,30 mm.                                      | 0,44           | 494,08 kg         | 217,40        |
| 19 | Alambre atar 1,30 mm.                                      | 1,10           | 1,74 kg           | 1,91          |
| 20 | Acero corrugado B 500 S                                    | 0,21           | 54.348,36 kg      | 11.413,16     |
| 21 | Acero corrugado elab. B 500 S                              | 0,78           | 182,42 kg         | 142,29        |
| 22 | Malla 15x15x5 2,078 kg/m2                                  | 1,07           | 346,46 m2         | 370,71        |
| 23 | Baldosa g.porc. antid. 244x244                             | 12,58          | 205,28 m2         | 2.582,42      |
| 24 | Pica de t.t. 200/14,3 Fe+Cu                                | 5,06           | 10,00 ud          | 50,60         |
| 25 | Conduc. cobre desnudo 35 mm2                               | 0,89           | 168,00 m.         | 149,52        |
| 26 | Registro de comprobación + tapa                            | 6,54           | 10,00 ud          | 65,40         |
| 27 | Puente de prueba   | 6,27           | 10,00 ud          | 62,70         |
| 28 | Sold. aluminio t. cable/placa                              | 1,26           | 10,00 ud          | 12,60         |
| 29 | Canon de vertido   | 5,36           | 185,00 ud         | 991,60        |
| 30 | Tubo PVC evac.serie B 200 mm.                              | 5,38           | 305,55 m.         | 1.643,86      |
| 31 | Tubo C-PVC 160 mm. PN25                                    | 5,34           | 355,25 m.         | 1.897,04      |
| 32 | Codo M-H PVC evacuación j.peg. 50 mm.                      | 0,91           | 37,80 ud          | 34,40         |
| 33 | Manguito H-H PVC evac. j.peg. 50 mm.                       | 0,30           | 12,60 ud          | 3,78          |
| 34 | Codo C-PVC 160 mm.   | 7,79           | 87,55 ud          | 682,01        |
| 35 | Te C-PVC 160 mm.   | 14,10          | 79,30 ud          | 1.118,13      |
| 36 | Manguito C-PVC 63 mm.                                      | 7,82           | 79,30 ud          | 620,13        |
| 37 | Grifo pared lavadora 1/2"a 3/4"                            | 0,85           | 4,00 ud           | 3,40          |
| 38 | Mantillo limpio cribado                                    | 15,88          | 8,72 m3           | 138,47        |
| 39 | Tepe gramíneas 20 kg/m2 s/transp                           | 0,93           | 871,80 m2         | 810,77        |
| 40 | Boquilla de impulsión PVC                                  | 11,62          | 40,00 ud          | 464,80        |
| 41 | Pasamuros para boquilla PVC                                | 6,88           | 40,00 ud          | 275,20        |
| 42 | Sumidero fondo poliéster de 490x490 mm., ref 20288 y 28566 | 189,64         | 3,00 ud           | 568,92        |
| 43 | Anclaje telescópico corchera                               | 70,94          | 74,00 ud          | 5.249,55      |
| 44 | Escalera 4 peldaños a.inox.                                | 133,03         | 8,00 ud           | 1.064,24      |
| 45 | Mortero expansivo  | 2,30           | 105,00 ud         | 241,50        |
| 46 | Pieza gres fondo canal 5001A                               | 9,19           | 143,60 ud         | 1.319,68      |
| 47 | Pieza gres apoyo rej. 2311A                                | 0,72           | 287,20 ud         | 206,78        |
| 48 | Rejilla mat. plástico 245 mm.                              | 14,15          | 143,60 m.         | 2.031,94      |
| 49 | Mortero especial extrafino                                 | 86,98          | 149,37 m3         | 12.992,20     |
| 50 | Pieza esm. gres imp. 244x119x6                             | 0,31           | 15.076,80 ud      | 4.673,81      |
| 51 | Pieza ant. gres imp. 244x119x6                             | 0,40           | 26.803,20 ud      | 10.721,28     |
| 52 | Junta dilat. poliestireno expan.                           | 0,26           | 201,39 m.         | 52,36         |
| 53 | Sellado juntas masilla poliuret.                           | 2,57           | 201,39 m.         | 517,57        |
| 54 | Piezas especiales, mat. complem.                           | 0,68           | 1.818,80 ud       | 1.236,78      |
| 55 | Acometida prov. fonta.a caseta                             | 178,57         | 1,00 ud           | 178,57        |
| 56 | Acometida prov. sane. a caseta en superfic.                | 119,36         | 1,00 ud           | 119,36        |
| 57 | Alq. mes caseta pref. aseo 4,00x2,23                       | 90,96          | 2,00 ud           | 181,92        |
| 58 | Alq. mes caseta almacén 3,55x2,23                          | 37,95          | 2,00 ud           | 75,90         |
| 59 | Alq. mes caseta oficina 4,00x2,23                          | 65,34          | 2,00 ud           | 130,68        |

07.04.2014 Reg. CR 201401016  
 VISADO según R.D. 1000/2010. Se adjunta informe.

### Cuadro de materiales

| Nº | Designación                                   | Importe        |                   |               |
|----|---|----------------|-------------------|---------------|
|    |   | Precio (euros) | Cantidad Empleada | Total (euros) |
| 60 | Transp.150km.ent.r.y rec.1 módulo             | 360,86         | 0,54 ud           | 194,86        |
| 61 | Botiquín de urgencias                         | 9,45           | 2,00 ud           | 18,90         |
| 62 | Reposición de botiquín                        | 40,56          | 4,00 ud           | 162,24        |
| 63 | Pasamanos tubo D=50 mm.                       | 3,66           | 185,00 m.         | 677,10        |
| 64 | Brida soporte para barandilla                 | 0,63           | 27,75 ud          | 17,48         |
| 65 | Manguera flex. 750 V. 4x4 mm2.                | 0,55           | 19,80 m.          | 10,89         |
| 66 | Casco seguridad atalajes                      | 0,34           | 12,00 ud          | 4,08          |
| 67 | Gafas protectoras                             | 30,96          | 2,64 ud           | 81,73         |
| 68 | Chaleco de trabajo poliéster-algodón          | 4,64           | 10,00 ud          | 46,40         |
| 69 | Mono de trabajo poliéster-algod.              | 13,13          | 10,00 ud          | 131,30        |
| 70 | Traje impermeable 2 p. PVC                    | 4,26           | 10,00 ud          | 42,60         |
| 71 | Par guantes lona protección estandar          | 0,32           | 10,00 ud          | 3,20          |
| 72 | Par botas de seguridad                        | 12,08          | 3,30 ud           | 39,86         |
| 73 | Arnés am. dorsal h. automáticas               | 217,67         | 0,60 ud           | 130,60        |
| 74 | Cinta balizamiento bicolor 8 cm.              | 0,03           | 220,00 m.         | 6,60          |
| 75 | Cartel PVC. 220x300 mm. Obli., proh., advert. | 1,05           | 5,00 ud           | 5,25          |
| 76 | Señal triang. L=70 cm.reflex. EG              | 7,49           | 0,60 ud           | 4,49          |
| 77 | Señal cuadrada L=60                           | 87,37          | 0,60 ud           | 52,42         |
| 78 | Caballete para señal D=60 L=90,70             | 12,82          | 1,20 ud           | 15,38         |
| 79 | Consist.cono Abrams,hormigón                  | 0,53           | 10,00 ud          | 5,30          |
| 80 | Resist.flexotrac.3prob,hormigón               | 59,84          | 10,00 ud          | 598,40        |
| 81 | Materiales fungibles para arqueología         | 576,31         | 0,15 ud           | 86,45         |
|    |   |                | Importe total:    | 136.229,07    |

07.04.2014 Reg. CR 201401016

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CASTILLA-LA MANCHA  
VISADO según R.D. 1000/2010. Se adjunta informe.



## Cuadro de precios auxiliares

| Nº | Código    | Ud       | Descripción   | Total    |              |
|----|-----------|----------|---|----------|--------------|
| 1  | A02A060   | m3       | <b>Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río de tipo M-10 para uso corriente (G), con resistencia a compresión a 28 días de 10 N/mm2, confeccionado con hormigonera de 200 l., s/RC-03 y UNE-EN-998-1:2004.</b>                   |          |              |
|    | O01OA070  | 0,54 h.  | Peón ordinario  | 8,56     | 4,62         |
|    | P01CC020  | 0,38 t.  | Cemento II-Z/35A (PA-350) sacos   | 6,87     | 2,61         |
|    | P01AA020  | 1,00 m3  | Arena de río 0/5 mm.  | 0,97     | 0,97         |
|    | P01DW050  | 0,26 m3  | Agua  | 0,50     | 0,13         |
|    | M03HH020  | 0,40 h.  | Hormigonera 200 l. gasolina   | 1,55     | 0,62         |
|    |           |          | <b>Total por m3 .....</b>   |          | <b>8,95</b>  |
| 2  | A05M110   | ms       | <b>Mes alquiler m2 de encofrado de muro 2 caras de 2,7 m. de altura con panel Orma con bastidores de acero y acabado fenólico de 2,70x2,40 m. Presión admisible 60 kn/m2.</b>   |          |              |
|    | M13EA511  | 4,62 d.  | Panel Orma 2,70x2,40  | 1,21     | 5,59         |
|    | M13EA521  | 6,93 d.  | Grapa unión regulable   | 0,05     | 0,35         |
|    | M13EA525  | 9,24 d.  | Barra roscada 1,20  | 0,01     | 0,09         |
|    | M13EA535  | 18,51 d. | Tuerca Placa Campana  | 0,02     | 0,37         |
|    |           |          | <b>Total por ms .....</b>   |          | <b>6,40</b>  |
| 3  | A06T050   | h.       | <b>Alquiler de grúa torre de 40 m. de flecha y 1.000 kg. de carga en punta, incluyendo cimentación, montaje, desmontaje y medios auxiliares.</b>  |          |              |
|    | M02GT250  | 0,01 ms  | Alquiler grúa torre 40 m. 1000 kg.  | 1.026,46 | 10,26        |
|    | M02GT360  | 0,01 ms  | Contrato mantenimiento  | 91,59    | 0,92         |
|    | M02GT370  | 0,01 ms  | Alquiler telemando  | 91,59    | 0,92         |
|    | M02GE050  | 0,04 h.  | Grúa telescópica autoprop. 60 t.  | 89,14    | 3,57         |
|    | E04AB040  | 0,64 kg  | Acero corrugado B 500 S, preform...   | 1,16     | 0,74         |
|    | E04CM050  | 0,02 m3  | Hormigón en masa HA-25/P/20/I, ...  | 36,24    | 0,72         |
|    |           |          | <b>Total por h. ....</b>  |          | <b>17,13</b> |
| 4  | E04AB020  | kg       | <b>Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE y CTE-SE-A.</b>   |          |              |
|    | O01OB030  | 0,01 h.  | Oficial 1ª ferralla   | 16,83    | 0,17         |
|    | O01OB040  | 0,01 h.  | Ayudante ferralla   | 15,79    | 0,16         |
|    | P03AC200  | 1,10 kg  | Acero corrugado B 500 S   | 0,21     | 0,23         |
|    | P03AA020  | 0,01 kg  | Alambre atar 1,30 mm.   | 0,44     | 0,00         |
|    |           |          | <b>Total por kg .....</b>   |          | <b>0,56</b>  |
| 5  | E04AB040  | kg       | <b>Acero corrugado B 500 S, preformado en taller y colocado en obra. Según EHE y CTE-SE-A.</b>  |          |              |
|    | O01OB030  | 0,01 h.  | Oficial 1ª ferralla   | 16,83    | 0,17         |
|    | O01OB040  | 0,01 h.  | Ayudante ferralla   | 15,79    | 0,16         |
|    | P03ACD010 | 1,05 kg  | Acero corrugado elab. B 500 S   | 0,78     | 0,82         |
|    | P03AAA020 | 0,01 kg  | Alambre atar 1,30 mm.   | 1,10     | 0,01         |
|    |           |          | <b>Total por kg .....</b>   |          | <b>1,16</b>  |
| 6  | E04AM020  | m2       | <b>Malla electrosoldada con acero corrugado B 500 T de D=5 mm. en cuadrícula 15x15 cm., colocado en obra, i/p.p. de alambre de atar. Según EHE y CTE-SE-A.</b>  |          |              |
|    | O01OB030  | 0,01 h.  | Oficial 1ª ferralla   | 16,83    | 0,17         |
|    | O01OB040  | 0,01 h.  | Ayudante ferralla   | 15,79    | 0,16         |
|    | P03AM020  | 1,27 m2  | Malla 15x15x5 2,078 kg/m2   | 1,07     | 1,36         |
|    |           |          | <b>Total por m2 .....</b>   |          | <b>1,69</b>  |
| 7  | E04CM050  | m3       | <b>Hormigón en masa HA-25/P/20/I, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso encamillado de pilares y muros, vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ , EHE y CTE-SE-C.</b> |          |              |
|    | O01OA030  | 0,15 h.  | Oficial primera   | 11,20    | 1,68         |
|    | O01OA070  | 0,15 h.  | Peón ordinario  | 8,56     | 1,28         |
|    | M11HV120  | 0,36 h.  | Aguja eléct.c/convertid.gasolina D...   | 2,27     | 0,82         |
|    | P01HA010  | 1,15 m3  | Hormigón HA-25/P/20/I central   | 28,23    | 32,46        |
|    |           |          | <b>Total por m3 .....</b>   |          | <b>36,24</b> |

07.04.2014 Reg. CR 201401016

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CASTILLA-LA MANCHA  
VISADO según R.D. 1000/2010. Se adjunta informe.



## Cuadro de precios auxiliares

| Nº | Código    | Ud      | Descripción  | Total        |
|----|-----------|---------|--|--------------|
| 8  | E04CM140  | m3      | <b>Hormigón en masa HA-25 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal. elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso vertido por medio de camión-bomba, vibrado y colocado. Según normas NTE , EHE y CTE-SE-C.</b> |              |
|    | O01OA070  | 0,10 h. | Peón ordinario   | 8,56         |
|    | E04CM050  | 1,00 m3 | Hormigón en masa HA-25/P/20/l, ...   | 36,24        |
|    | P01HB021  | 1,00 m3 | Bomb.hgón. 56a75 m3, pluma 36m   | 6,51         |
|    | P01HB090  | 0,02 h. | Desplazamiento bomba   | 50,83        |
|    | P01HB021x | 1,00 UD | Aditivos hormigón  | 11,06        |
|    |           |         | <b>Total por m3 .....</b>  | <b>55,69</b> |
| 9  | E04MEF020 | m2      | <b>Encofrado y desencofrado en muros de dos caras vistas de 3,00 m. de altura, con paneles metálicos modulares de 2,70 m. de altura considerando 20 posturas. Según NTE.</b>   |              |
|    | O01OB010  | 0,28 h. | Oficial 1ª encofrador  | 17,70        |
|    | O01OB020  | 0,28 h. | Ayudante encofrador  | 16,61        |
|    | A05M110   | 0,10 ms | Mes alquiler m2 de encofrado de ...  | 6,40         |
|    | P01DC010  | 0,08 l. | Desencofrante p/encofrado metálico   | 1,35         |
|    | P01UC030  | 0,01 kg | Puntas 20x100  | 5,76         |
|    | M13EA440  | 1,24 ud | Cono terminal tubo 22/26   | 0,07         |
|    | A06T050   | 0,33 h. | Alquiler de grúa torre de 40 m. de f...  | 17,13        |
|    |           |         | <b>Total por m2 .....</b>  | <b>16,16</b> |
| 10 | E04MM028  | m3      | <b>Hormigón en masa HA-25 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central en muros, incluso vertido con grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-CCM , EHE y CTE-SE-C.</b>   |              |
|    | O01OB010  | 0,19 h. | Oficial 1ª encofrador  | 17,70        |
|    | O01OB020  | 0,19 h. | Ayudante encofrador  | 16,61        |
|    | P01HA010  | 1,05 m3 | Hormigón HA-25/P/20/l central  | 28,23        |
|    | M11HV120  | 0,37 h. | Aguja eléct.c/convertid.gasolina D...  | 2,27         |
|    | A06T050   | 0,25 h. | Alquiler de grúa torre de 40 m. de f...  | 17,13        |
|    |           |         | <b>Total por m3 .....</b>  | <b>41,28</b> |
| 11 | E04SE010  | m2      | <b>Encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.</b>  |              |
|    | O01OA070  | 0,15 h. | Peón ordinario   | 8,56         |
|    | P01AG130  | 0,17 m3 | Grava machaqueo 40/80 mm.  | 17,33        |
|    |           |         | <b>Total por m2 .....</b>  | <b>4,23</b>  |
| 12 | E04SE090  | m3      | <b>Hormigón para armar HA-25/P/20/l, elaborado en central en solera, incluso vertido, compactado según EHE, p.p. de vibrado, regleado y curado en soleras.</b>   |              |
|    | O01OA030  | 0,47 h. | Oficial primera  | 11,20        |
|    | O01OA070  | 0,47 h. | Peón ordinario   | 8,56         |
|    | P01HA010  | 1,05 m3 | Hormigón HA-25/P/20/l central  | 28,23        |
|    |           |         | <b>Total por m3 .....</b>  | <b>38,92</b> |
| 13 | O01OA090  | h.      | <b>Cuadrilla A</b>   |              |
|    | O01OA030  | 0,79 h. | Oficial primera  | 11,20        |
|    | O01OA050  | 0,79 h. | Ayudante   | 14,21        |
|    | O01OA070  | 0,39 h. | Peón ordinario   | 8,56         |
|    |           |         | <b>Total por h. ....</b>   | <b>23,42</b> |

07.04.2014 Reg. CR 201401016

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CASTILLA-LA MANCHA  
VISADO según R.D. 1000/2010. Se adjunta informe.



## Cuadro de precios unitarios descompuestos

| Nº  | Designación  | Importe         |               |        |
|-----|--|-----------------|---------------|--------|
|     |  | Parcial (euros) | Total (euros) |        |
| 1.1 | <b>1 ACTUACIONES PREVIAS Y DEMOLICIONES</b>  |                 |               |        |
|     | ud Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios manuales y/o mecánicos, previa delimitación y vallado de la zona de obra y anexos para acopios, apertura para puerta de paso de maquinaria y camiones sobre cerramiento de bloque de hormigón visto de dos colores en la Avda Descubrimientos y su posterior restitución, con carga y transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares. Se ejecutará siguiendo las directrices de la DF, verificando no deteriorar ninguna instalación oculta o visible y/o reponiendola. |                 |               |        |
|     | (Mano de obra)   |                 |               |        |
|     | Peón ordinario   | 7,81 h.         | 8,56          | 66,85  |
|     | (Maquinaria)   |                 |               |        |
| 1.2 | Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3  | 3,00 h.         | 14,75         | 44,25  |
|     | Camión basculante 4x2 10 t.  | 0,15 h.         | 15,03         | 2,25   |
|     | 3% Costes indirectos   |                 |               | 3,40   |
|     |  |                 |               | 116,75 |
| 1.3 | m2 Despeje, retirada y/o reinstalación de todos los elementos auxiliares existentes, como escaleras, duchas, rejilla PVC perimetral de canal rebosante etc., por medios manuales, incluso protección en zona de almacenaje y p.p. de medios auxiliares y/o transporte a vertedero .Se ejecutará siguiendo las directrices de la DF, verificando no deteriorar ninguna instalación oculta o visible y/o reponiendola.   |                 |               |        |
|     | (Mano de obra)   |                 |               |        |
|     | Peón ordinario   | 6,23 h.         | 8,56          | 53,33  |
|     | 3% Costes indirectos   |                 |               | 1,60   |
|     |  |                 |               |        |
| 1.4 | m. Levantado con acopio en almacenes municipales y reinstalación de la parte necesaria para realización de obras en el vallado perimetral de la piscina, con reposición de elementos rotos o deteriorados, por medios manuales, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, con transporte a vertedero y p.p. de medios auxiliares. Se ejecutará siguiendo las directrices de la DF, verificando no deteriorar ninguna instalación oculta o visible y/o reponiendola, que podrá alterar el método y el ritmo de obra.         |                 |               |        |
|     | (Mano de obra)   |                 |               |        |
|     | Ayudante   | 0,16 h.         | 14,21         | 2,27   |
|     | Peón ordinario   | 0,16 h.         | 8,56          | 1,37   |
|     | (Maquinaria)   |                 |               |        |
| 1.4 | Camión basculante 4x2 10 t.  | 0,15 h.         | 15,03         | 2,25   |
|     | 3% Costes indirectos   |                 |               | 0,18   |
|     |  |                 |               |        |
|     |  |                 |               | 53,33  |

Reg. CR 2014/01016

07-04-2014

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CASTILLA-LA MANCHA  
VISADO según R.D. 1066/2010. Se adjunta informe.



**Cuadro de precios unitarios descompuestos**

| Nº  | Designación  | Importe         |               |
|-----|--|-----------------|---------------|
|     |  | Parcial (euros) | Total (euros) |
| 1.5 | <p>m3 Demolición de muros de hormigón armado de espesor mayor de 40 cms., con compresor manual y retro-pala con martillo, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares, soplete, formación y tapado de rampa de acceso, etc.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Peón especializado 0,95 h. 14,66</p> <p>Peón ordinario 0,95 h. 8,56</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Retro-pala con martillo rompedor 0,30 h. 38,26</p> <p>Compre.port.diesel m.p. 10 m3/min. 7 bar 0,25 h. 7,03</p> <p>Martillo manual perforador neumat.20 kg 0,30 h. 0,95</p> <p>Camión basculante 4x2 10 t. 0,25 h. 15,03</p> <p>3% Costes indirectos</p>  |                 |               |
| 1.6 | <p>m3 Demolición de cimentaciones de hormigón en masa o armado, con compresor manual y retro-pala con martillo, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares, soplete, formación y tapado de rampa de acceso, etc.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Peón especializado 0,95 h. 14,66</p> <p>Peón ordinario 0,95 h. 8,56</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Retro-pala con martillo rompedor 0,30 h. 38,26</p> <p>Compre.port.diesel m.p. 10 m3/min. 7 bar 0,35 h. 7,03</p> <p>Martillo manual perforador neumat.20 kg 0,30 h. 0,95</p> <p>Camión basculante 4x2 10 t. 0,20 h. 15,03</p> <p>3% Costes indirectos</p>  |                 | 40,53         |
| 1.7 | <p>m2 Demolición de soleras de hormigón en masa, hasta 50 cm. de espesor, con compresor manual y retro-pala con martillo, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, con transporte a vertedero y con p.p. de medios auxiliares, soplete, formación y tapado de rampa de acceso, etc., con p.p. de retirada de puzolana existente, entre soleras.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Peón especializado 0,08 h. 14,66</p> <p>Peón ordinario 0,08 h. 8,56</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Retro-pala con martillo rompedor 0,05 h. 38,26</p> <p>Compre.port.diesel m.p. 10 m3/min. 7 bar 0,05 h. 7,03</p> <p>Martillo manual perforador neumat.20 kg 0,05 h. 0,95</p> <p>Camión basculante 4x2 10 t. 0,05 h. 15,03</p> <p>3% Costes indirectos</p>             |                 | 40,48         |
| 2.1 | <p><b>2 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b></p> <p>m3 Excavación a cielo abierto, en cualquier tipo de terrenos, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares. Previo a la demolición de la playa, se corta con disco por la junta de la plaqueta a pieza entera y su solera para evitar deteriorar la base de apoyo y el resto de pavimento que se mantiene, s/planos. Incluye la formación y tapado de rampa de acceso para maquinaria.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Peón ordinario 0,02 h. 8,56</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Retrocargadora neumáticos 100 CV 0,03 h. 31,59</p> <p>Maquina de corte con disco. 0,01 h. 47,37</p> <p>3% Costes indirectos</p> |                 | 5,06          |
|     |  |                 | 15,64         |

Reg. CR 2014/01016

07.04.2014

COLECCIÓN OFICIALES DE ARQUITECTOS DE CASTILLA-LA MANCHA  
VICARIO según R.D. 1066/2010. Se adjunta informe.





### Cuadro de precios unitarios descompuestos

| Nº  | Designación   | Importe                              |  |
|-----|---|--------------------------------------|--|
|     |   | Parcial (euros)                      | Total (euros)  |
| 3.3 | <p>m3 Hormigón en masa HM-20 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondosde cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según NTE-CSZ,EHE y CTE-SE-C.</p> <p>(Mano de obra)<br/>Peón ordinario 0,24 h. 8,56</p> <p>(Materiales)<br/>Hormigón HM-20/P/20/I central 1,15 m3 31,59<br/>3% Costes indirectos</p>   | 2,05                                 | 36,33<br>1,15  |
| 3.4 | <p>m3 Losa de hormigón armado HA-35/IV/20/Qb, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., clase IV piscinas, para ambiente agresivo, elaborado en central, con aditivos Cebex WP-10 (Hidrofugante), Melcret A (polifuncional/reductor de agua) y Melcret 222 (Superplastificante/reductor de agua de alta actividad) incluso armadura (90 kg./m3.), refuerzos s/planos en conducciones, por medio de camión-bomba, vibrado y colocado, con vertido y encofrado necesarios, imprescindible vertido continuo sin juntas de hormigonado, con replanteo topografico para homologacion y cualquier elemento especiales necesarios no incluidos en la estructura. Según normas NTE-CSZ , EHE y CTE-SE-C. Se exige una impermeabilización del 100% a los muros y losas hormigonados. Antes de hormigonar se preveerá la colocación de tubos, sumideros, arquetas, tuberías, etc tratandose de manera adecuada todas las uniones hormigón-tubería, utilizando piezas especiales y productos idoneos para garantizar la estanqueidad.</p> <p>(Mano de obra)<br/>Oficial primera 0,15 h. 11,20<br/>Peón ordinario 0,25 h. 8,56<br/>Oficial 1ª ferralla 0,50 h. 16,83<br/>Ayudante ferralla 0,50 h. 15,79</p> <p>(Maquinaria)<br/>Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=79mm. 0,36 h. 2,27</p> <p>(Materiales)<br/>Hormigón HA-25/P/20/I central 1,15 m3 28,23<br/>Bomb.hgón. 56a75 m3, pluma 36m 1,00 m3 6,51<br/>Aditivos hormigón 1,00 UD 11,06<br/>Desplazamiento bomba 0,02 h. 50,83<br/>Alambre atar 1,30 mm. 0,50 kg 0,44<br/>Acero corrugado B 500 S 55,00 kg 0,21</p> <p>(Por redondeo)<br/>3% Costes indirectos</p>   | 1,68<br>2,14<br>8,42<br>7,90<br>0,82 | 32,46<br>6,51<br>11,06<br>1,02<br>0,22<br>11,55<br>-0,09<br>2,51 |
| 3.5 | <p>m3 Muros de hormigón armado HA-35/IV/20/Qb, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., clase IV piscina, para ambiente agresivo, elaborado en central, en muro de 40 cm. de espesor, con aditivos Cebex WP-10 (Hidrofugante), Melcret A (polifuncional/reductor de agua) y Melcret 222 (Superplastificante/reductor de agua de alta actividad) incluso armadura (90 kg/m3), encofrado y desencofrado con paneles metálicos y tablero fenolico liso de 1 puesta, para dejar visto a cara interior, sin desencofrante, en la cara interior de la piscina con replanteo topografico para homologacion, y 1/2 pie de ladrillo hueco con arristramientos cada 1m. de 1/2 pie en la cara exterior contra el terreno, y relleno de espacio con grava y zahorra hasta coronación del muro, compactado y protegiendo tuberías PVC, s/normas. Imprescindible vertido continuo sin juntas de hormigonado, encofrado y desencofrado con grúa, vibrado y colocado, con formación de canaleta perimetral rebosante s/ planos, con encofrados para canaleta superior, lateral e inferior, sin juntas constructivas de hormigonado. Encofrado para hornacinas de escaleras. Con apoyo para solera de playa perimetral. Incluso junta perimetral hidrexpansiva con perfil SikaSwell-P 2010 en unión con la solera, para impermeabilización de la unión. Según normas NTE-CCM , EHE y CTE-SE-C. Con regado continuo con aspersores y protección completa del hormigón con mantas humedecidas para mantener HR100% de toda la superficie del muro, hasta que se aplaque cada zona. Incluida la posible aparición de fisuras con Sikasilpool, previa preparación de paramento. Incluso p.p de formación de murete de apoyo de 11 cms, a 120cms de nivel de agua, encofrado y anclado con armadura y resina a muro principal, despues de 1/2 caña.Se exige una impermeabilización del 100% a los muros y losas hormigonados. Antes de hormigonar se preveerá ña colocación de tubos, arquetas, tuberías, etc tratandose de manera adecuada todas las uniones hormigón-tubería, utilizando piezas especiales y productos idoneos para garantizar la estanqueidad.</p> <p>(Mano de obra)<br/>Oficial 1ª encofrador 1,00 h. 17,70<br/>Ayudante encofrador 1,00 h. 16,61<br/>Oficial 1ª ferralla 0,91 h. 16,83</p> | 17,70<br>16,61<br>15,32              | 86,20  |

Reg. CR 2014/01016

01-04-2014

 COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CASTILLA-LA MANCHA  
 VIGILADO según R.D. 1066/2010. Se adjunta informe.


**Cuadro de precios unitarios descompuestos**

| Nº                                       | Designación   |   |          | Importe         |               |        |
|--|---|---|----------|-----------------|---------------|--------|
|  |   |   |          | Parcial (euros) | Total (euros) |        |
| 3.6                                      | Ayudante ferralla   | 0,91 h.   | 15,79    | 14,37           |               |        |
|  | <b>(Maquinaria)</b>   |   |          |                 |               |        |
|  | Grúa telescópica autoprop. 60 t.  | 0,05 h.   | 89,14    | 4,46            |               |        |
|  | Alquiler grúa torre 40 m. 1000 kg.  | 0,01 ms   | 1.026,46 | 10,26           |               |        |
|  | Contrato mantenimiento  | 0,01 ms   | 91,59    | 0,92            |               |        |
|  | Alquiler telemando  | 0,01 ms   | 91,59    | 0,92            |               |        |
|  | Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=79mm.  | 0,40 h.   | 2,27     | 0,91            |               |        |
|  | Tubo PVC diametro 22/26   | 0,62 m.   | 0,42     | 0,26            |               |        |
|  | Cono terminal tubo 22/26  | 3,55 ud   | 0,07     | 0,25            |               |        |
|  | Panel Orma 2,70x2,40  | 1,32 d.   | 1,21     | 1,60            |               |        |
|  | Grapa unión regulable   | 1,98 d.   | 0,05     | 0,10            |               |        |
|  | Barra roscada 1,20  | 2,64 d.   | 0,01     | 0,03            |               |        |
|  | Tuerca Placa Campana  | 5,29 d.   | 0,02     | 0,11            |               |        |
|  | <b>(Materiales)</b>   |   |          |                 |               |        |
|  | Desenconfrente p/encofrado metálico   | 0,23 l.   | 1,35     | 0,31            |               |        |
|  | Hormigón HA-25/P/20/I central   | 1,13 m3   | 28,23    | 31,90           |               |        |
|  | Aditivos hormigón   | 1,00 UD   | 11,06    | 11,06           |               |        |
|  | Puntas 20x100   | 0,03 kg   | 5,76     | 0,17            |               |        |
|  | Alambre atar 1,30 mm.   | 0,90 kg   | 0,44     | 0,40            |               |        |
|  | Alambre atar 1,30 mm.   | 0,01 kg   | 1,10     | 0,01            |               |        |
|  | Acero corrugado B 500 S   | 99,00 kg  | 0,21     | 20,79           |               |        |
|  | Acero corrugado elab. B 500 S   | 0,81 kg   | 0,78     | 0,63            |               |        |
|  | <b>(Resto obra)</b>   |   |          |                 | 2,19          |        |
|  | 3% Costes indirectos  |   |          |                 | 4,54          |        |
|  |   |   |          |                 |               | 155,82 |
|  |   | m2 Solera de hormigón de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm2, Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x8, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado, neopreno de apoyo en losa de piscina, formacin de junta de dilatación, i/relleno completo con encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor, extendido y compactado con pisón. Según NTE-RSS y EHE. |          |                 |               |        |
|  | <b>(Mano de obra)</b>   |   |          |                 |               |        |
|  | Oficial primera   | 0,08 h.   | 11,20    | 0,90            |               |        |
|  | Peón ordinario  | 0,23 h.   | 8,56     | 1,97            |               |        |
|  | Oficial 1ª ferralla   | 0,01 h.   | 16,83    | 0,17            |               |        |
|  | Ayudante ferralla   | 0,01 h.   | 15,79    | 0,16            |               |        |
|  | <b>(Materiales)</b>   |   |          |                 |               |        |
|  | Grava machaqueo 40/80 mm.   | 0,17 m3   | 17,33    | 2,95            |               |        |
| Hormigón HA-25/P/20/I central            | 0,18 m3   | 28,23   | 5,08     |                 |               |        |
| Malla 15x15x5 2,078 kg/m2                | 1,40 m2   | 1,07  | 1,50     |                 |               |        |
| <b>(Por redondeo)</b>                    |   |   |          | -0,02           |               |        |
| 3% Costes indirectos                     |   |   |          | 0,38            |               |        |
|  |   |   |          |                 | 13,09         |        |
| <b>4 PAVIMENTOS Y ALICATADOS</b>         |   |   |          |                 |               |        |
| 4.1                                      | m2 Solado de baldosa de gres porcelánico antideslizante de 244x244 cm., marca Rosa Gres o similar mod Indugres pastilla, igual al existente en playa de piscina, recibido con adhesivo C2 s/EN-12004 Cleintex Flexible blanco, sobre losa de hormigón, i/rejuntado con mortero tapajuntas CG2, s/nEN-13888 Texjunt color y limpieza, con cenefa perimetral de ajuste de dimensiones marca Rosa Gres mosaico porcelanico 5x2,5cm, y perfil de junta de dilatación Sluter Systems en unión con solado antiguo y con solado de playa perimetral/NTE-RSR-2, medido en superficie realmente ejecutada. |   |          |                 |               |        |
| <b>(Mano de obra)</b>                    |   |   |          |                 |               |        |
| Oficial solador, alicatador              | 0,24 h.   | 15,29   | 3,67     |                 |               |        |
| Ayudante solador, alicatador             | 0,24 h.   | 14,39   | 3,45     |                 |               |        |
| <b>(Materiales)</b>                      |   |   |          |                 |               |        |
| Adhesivo int/ext C2 Cleintex Flexible bl | 5,00 kg   | 0,70  | 3,50     |                 |               |        |
| Mort.tapaj.CG2 s/nEN-13888 Texjunt color | 0,50 kg   | 0,60  | 0,30     |                 |               |        |
| Baldosa g.porc. antid. 244x244           | 1,05 m2   | 12,58   | 13,21    |                 |               |        |
| 3% Costes indirectos                     |   |   |          | 0,72            |               |        |
|  |   |   |          |                 | 24,85         |        |

Reg. CR 2014/01016

07-04-2014

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CASTILLA-LA MANCHA  
VISADO según R.D. 1066/2010. Se adjunta informe.



### Cuadro de precios unitarios descompuestos

| Nº                                       | Designación   | Importe         |               |       |      |          |         |       |      |                |         |      |      |                             |         |      |      |                      |         |      |      |                                 |         |      |      |      |         |      |      |  |         |      |       |  |         |      |      |                            |         |       |      |                                |         |      |      |                                |          |      |      |                                  |         |      |      |                                  |         |      |      |                                  |         |      |      |                      |  |  |       |  |  |  |      |  |      |
|--|---|-----------------|---------------|-------|------|----------|---------|-------|------|----------------|---------|------|------|-----------------------------|---------|------|------|----------------------|---------|------|------|---------------------------------|---------|------|------|------|---------|------|------|--|---------|------|-------|--|---------|------|------|----------------------------|---------|-------|------|--------------------------------|---------|------|------|--------------------------------|----------|------|------|----------------------------------|---------|------|------|----------------------------------|---------|------|------|----------------------------------|---------|------|------|----------------------|--|--|-------|--|--|--|------|--|------|
|  |   | Parcial (euros) | Total (euros) |       |      |          |         |       |      |                |         |      |      |                             |         |      |      |                      |         |      |      |                                 |         |      |      |      |         |      |      |  |         |      |       |  |         |      |      |                            |         |       |      |                                |         |      |      |                                |          |      |      |                                  |         |      |      |                                  |         |      |      |                                  |         |      |      |                      |  |  |       |  |  |  |      |  |      |
| 4.2                                      | <p>m2 Enfoscado maestreado y fratasado hidrofugo con Sikaplatocrete al 0'5%, con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río 1/4 (M-80) en paramentos horizontales, i/regleado, sacado de aristas y rincones con maestras cada 3 m. s/NTE-RPE-8, medido deduciendo huecos.</p> <p>(Mano de obra)</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">Oficial primera</td> <td style="width: 10%;">0,25 h.</td> <td style="width: 10%;">11,20</td> <td style="width: 10%;">2,80</td> </tr> <tr> <td>Ayudante</td> <td>0,25 h.</td> <td>14,21</td> <td>3,55</td> </tr> <tr> <td>Peón ordinario</td> <td>0,01 h.</td> <td>8,56</td> <td>0,09</td> </tr> </table> <p>(Maquinaria)</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Hormigonera 200 l. gasolina</td> <td>0,01 h.</td> <td>1,55</td> <td>0,02</td> </tr> </table> <p>(Materiales)</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Arena de río 0/5 mm.</td> <td>0,02 m3</td> <td>0,97</td> <td>0,02</td> </tr> <tr> <td>Cemento II-Z/35A (PA-350) sacos</td> <td>0,01 t.</td> <td>6,87</td> <td>0,07</td> </tr> <tr> <td>Agua</td> <td>0,01 m3</td> <td>0,50</td> <td>0,01</td> </tr> </table> <p>(Por redondeo)</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>3% Costes indirectos</td> <td></td> <td></td> <td>-0,03</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0,20</td> </tr> </table>  | Oficial primera | 0,25 h.       | 11,20 | 2,80 | Ayudante | 0,25 h. | 14,21 | 3,55 | Peón ordinario | 0,01 h. | 8,56 | 0,09 | Hormigonera 200 l. gasolina | 0,01 h. | 1,55 | 0,02 | Arena de río 0/5 mm. | 0,02 m3 | 0,97 | 0,02 | Cemento II-Z/35A (PA-350) sacos | 0,01 t. | 6,87 | 0,07 | Agua | 0,01 m3 | 0,50 | 0,01 | 3% Costes indirectos                     |         |      | -0,03 |  |         |      | 0,20 |                            |         |       |      |                                |         |      |      |                                |          |      |      |                                  |         |      |      |                                  |         |      |      |                                  |         |      |      |                      |  |  |       |  |  |  |      |  |      |
| Oficial primera                          | 0,25 h.   | 11,20           | 2,80          |       |      |          |         |       |      |                |         |      |      |                             |         |      |      |                      |         |      |      |                                 |         |      |      |      |         |      |      |  |         |      |       |  |         |      |      |                            |         |       |      |                                |         |      |      |                                |          |      |      |                                  |         |      |      |                                  |         |      |      |                                  |         |      |      |                      |  |  |       |  |  |  |      |  |      |
| Ayudante                                 | 0,25 h.   | 14,21           | 3,55          |       |      |          |         |       |      |                |         |      |      |                             |         |      |      |                      |         |      |      |                                 |         |      |      |      |         |      |      |  |         |      |       |  |         |      |      |                            |         |       |      |                                |         |      |      |                                |          |      |      |                                  |         |      |      |                                  |         |      |      |                                  |         |      |      |                      |  |  |       |  |  |  |      |  |      |
| Peón ordinario                           | 0,01 h.   | 8,56            | 0,09          |       |      |          |         |       |      |                |         |      |      |                             |         |      |      |                      |         |      |      |                                 |         |      |      |      |         |      |      |  |         |      |       |  |         |      |      |                            |         |       |      |                                |         |      |      |                                |          |      |      |                                  |         |      |      |                                  |         |      |      |                                  |         |      |      |                      |  |  |       |  |  |  |      |  |      |
| Hormigonera 200 l. gasolina              | 0,01 h.   | 1,55            | 0,02          |       |      |          |         |       |      |                |         |      |      |                             |         |      |      |                      |         |      |      |                                 |         |      |      |      |         |      |      |  |         |      |       |  |         |      |      |                            |         |       |      |                                |         |      |      |                                |          |      |      |                                  |         |      |      |                                  |         |      |      |                                  |         |      |      |                      |  |  |       |  |  |  |      |  |      |
| Arena de río 0/5 mm.                     | 0,02 m3   | 0,97            | 0,02          |       |      |          |         |       |      |                |         |      |      |                             |         |      |      |                      |         |      |      |                                 |         |      |      |      |         |      |      |  |         |      |       |  |         |      |      |                            |         |       |      |                                |         |      |      |                                |          |      |      |                                  |         |      |      |                                  |         |      |      |                                  |         |      |      |                      |  |  |       |  |  |  |      |  |      |
| Cemento II-Z/35A (PA-350) sacos          | 0,01 t.   | 6,87            | 0,07          |       |      |          |         |       |      |                |         |      |      |                             |         |      |      |                      |         |      |      |                                 |         |      |      |      |         |      |      |  |         |      |       |  |         |      |      |                            |         |       |      |                                |         |      |      |                                |          |      |      |                                  |         |      |      |                                  |         |      |      |                                  |         |      |      |                      |  |  |       |  |  |  |      |  |      |
| Agua                                     | 0,01 m3   | 0,50            | 0,01          |       |      |          |         |       |      |                |         |      |      |                             |         |      |      |                      |         |      |      |                                 |         |      |      |      |         |      |      |  |         |      |       |  |         |      |      |                            |         |       |      |                                |         |      |      |                                |          |      |      |                                  |         |      |      |                                  |         |      |      |                                  |         |      |      |                      |  |  |       |  |  |  |      |  |      |
| 3% Costes indirectos                     |   |                 | -0,03         |       |      |          |         |       |      |                |         |      |      |                             |         |      |      |                      |         |      |      |                                 |         |      |      |      |         |      |      |  |         |      |       |  |         |      |      |                            |         |       |      |                                |         |      |      |                                |          |      |      |                                  |         |      |      |                                  |         |      |      |                                  |         |      |      |                      |  |  |       |  |  |  |      |  |      |
|  |   |                 | 0,20          |       |      |          |         |       |      |                |         |      |      |                             |         |      |      |                      |         |      |      |                                 |         |      |      |      |         |      |      |  |         |      |       |  |         |      |      |                            |         |       |      |                                |         |      |      |                                |          |      |      |                                  |         |      |      |                                  |         |      |      |                                  |         |      |      |                      |  |  |       |  |  |  |      |  |      |
| 4.3                                      | <p>m2 Revestimiento de suelo y paredes en vasos de piscinas, con plaqueta de gres porcelánico marca Rosa Gres azul o similar, para rebosadero tipo Ergo, antideslizante en suelos, mod 244x119x6 mm. azul piscina, recibidas con 2-2,5 cm. de mortero Sikaceran 225, colocadas con juntas de 6 mm. entre piezas, llagueado y relleno de juntas con mortero especial Sika Clean Group mezclado con latex. Las esquinas se ejecutan con piezas especiales 114,112 y 019, y redondeadas con rehundidos para las escaleras. Previo a los trabajos de aplacado, se protegerá toda la superficie en contacto con el agua con Hidroelastic. Incluso marcaje y señalización de calles en plaquetas en distinto color elegir por la D.F., colocado, con p.p. de tratamiento de junta perimetral de unión losa y muro con 1/2 caña de mortero Sika Monotop 612.</p> <p>(Mano de obra)</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">Oficial primera</td> <td style="width: 10%;">0,24 h.</td> <td style="width: 10%;">11,20</td> <td style="width: 10%;">2,69</td> </tr> <tr> <td>Ayudante</td> <td>0,24 h.</td> <td>14,21</td> <td>3,41</td> </tr> <tr> <td>Peón ordinario</td> <td>0,27 h.</td> <td>8,56</td> <td>2,31</td> </tr> </table> <p>(Maquinaria)</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Hormigonera 200 l. gasolina</td> <td>0,02 h.</td> <td>1,55</td> <td>0,03</td> </tr> </table> <p>(Materiales)</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Arena de río 0/5 mm.</td> <td>0,05 m3</td> <td>0,97</td> <td>0,05</td> </tr> <tr> <td>Cemento II-Z/35A (PA-350) sacos</td> <td>0,02 t.</td> <td>6,87</td> <td>0,14</td> </tr> <tr> <td>Agua</td> <td>0,01 m3</td> <td>0,50</td> <td>0,01</td> </tr> <tr> <td>Adhesivo int/ext C2 Cleintex Flexible bl</td> <td>2,50 kg</td> <td>0,70</td> <td>1,75</td> </tr> <tr> <td>Mort.tapaj.CG2 s/nEN-13888 Texjunt color</td> <td>0,50 kg</td> <td>0,60</td> <td>0,30</td> </tr> <tr> <td>Mortero especial extrafino</td> <td>0,10 m3</td> <td>86,98</td> <td>8,70</td> </tr> <tr> <td>Pieza esm. gres imp. 244x119x6</td> <td>9,00 ud</td> <td>0,31</td> <td>2,79</td> </tr> <tr> <td>Pieza ant. gres imp. 244x119x6</td> <td>16,00 ud</td> <td>0,40</td> <td>6,40</td> </tr> <tr> <td>Junta dilat. poliestireno expan.</td> <td>0,01 m.</td> <td>0,26</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>Sellado juntas masilla poliuret.</td> <td>0,01 m.</td> <td>2,57</td> <td>0,03</td> </tr> <tr> <td>Piezas especiales, mat. complem.</td> <td>1,00 ud</td> <td>0,68</td> <td>0,68</td> </tr> </table> <p>(Por redondeo)</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>3% Costes indirectos</td> <td></td> <td></td> <td>-0,13</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0,87</td> </tr> </table> | Oficial primera | 0,24 h.       | 11,20 | 2,69 | Ayudante | 0,24 h. | 14,21 | 3,41 | Peón ordinario | 0,27 h. | 8,56 | 2,31 | Hormigonera 200 l. gasolina | 0,02 h. | 1,55 | 0,03 | Arena de río 0/5 mm. | 0,05 m3 | 0,97 | 0,05 | Cemento II-Z/35A (PA-350) sacos | 0,02 t. | 6,87 | 0,14 | Agua | 0,01 m3 | 0,50 | 0,01 | Adhesivo int/ext C2 Cleintex Flexible bl | 2,50 kg | 0,70 | 1,75  | Mort.tapaj.CG2 s/nEN-13888 Texjunt color | 0,50 kg | 0,60 | 0,30 | Mortero especial extrafino | 0,10 m3 | 86,98 | 8,70 | Pieza esm. gres imp. 244x119x6 | 9,00 ud | 0,31 | 2,79 | Pieza ant. gres imp. 244x119x6 | 16,00 ud | 0,40 | 6,40 | Junta dilat. poliestireno expan. | 0,01 m. | 0,26 | 0,00 | Sellado juntas masilla poliuret. | 0,01 m. | 2,57 | 0,03 | Piezas especiales, mat. complem. | 1,00 ud | 0,68 | 0,68 | 3% Costes indirectos |  |  | -0,13 |  |  |  | 0,87 |  | 6,73 |
| Oficial primera                          | 0,24 h.   | 11,20           | 2,69          |       |      |          |         |       |      |                |         |      |      |                             |         |      |      |                      |         |      |      |                                 |         |      |      |      |         |      |      |  |         |      |       |  |         |      |      |                            |         |       |      |                                |         |      |      |                                |          |      |      |                                  |         |      |      |                                  |         |      |      |                                  |         |      |      |                      |  |  |       |  |  |  |      |  |      |
| Ayudante                                 | 0,24 h.   | 14,21           | 3,41          |       |      |          |         |       |      |                |         |      |      |                             |         |      |      |                      |         |      |      |                                 |         |      |      |      |         |      |      |  |         |      |       |  |         |      |      |                            |         |       |      |                                |         |      |      |                                |          |      |      |                                  |         |      |      |                                  |         |      |      |                                  |         |      |      |                      |  |  |       |  |  |  |      |  |      |
| Peón ordinario                           | 0,27 h.   | 8,56            | 2,31          |       |      |          |         |       |      |                |         |      |      |                             |         |      |      |                      |         |      |      |                                 |         |      |      |      |         |      |      |  |         |      |       |  |         |      |      |                            |         |       |      |                                |         |      |      |                                |          |      |      |                                  |         |      |      |                                  |         |      |      |                                  |         |      |      |                      |  |  |       |  |  |  |      |  |      |
| Hormigonera 200 l. gasolina              | 0,02 h.   | 1,55            | 0,03          |       |      |          |         |       |      |                |         |      |      |                             |         |      |      |                      |         |      |      |                                 |         |      |      |      |         |      |      |  |         |      |       |  |         |      |      |                            |         |       |      |                                |         |      |      |                                |          |      |      |                                  |         |      |      |                                  |         |      |      |                                  |         |      |      |                      |  |  |       |  |  |  |      |  |      |
| Arena de río 0/5 mm.                     | 0,05 m3   | 0,97            | 0,05          |       |      |          |         |       |      |                |         |      |      |                             |         |      |      |                      |         |      |      |                                 |         |      |      |      |         |      |      |  |         |      |       |  |         |      |      |                            |         |       |      |                                |         |      |      |                                |          |      |      |                                  |         |      |      |                                  |         |      |      |                                  |         |      |      |                      |  |  |       |  |  |  |      |  |      |
| Cemento II-Z/35A (PA-350) sacos          | 0,02 t.   | 6,87            | 0,14          |       |      |          |         |       |      |                |         |      |      |                             |         |      |      |                      |         |      |      |                                 |         |      |      |      |         |      |      |  |         |      |       |  |         |      |      |                            |         |       |      |                                |         |      |      |                                |          |      |      |                                  |         |      |      |                                  |         |      |      |                                  |         |      |      |                      |  |  |       |  |  |  |      |  |      |
| Agua                                     | 0,01 m3   | 0,50            | 0,01          |       |      |          |         |       |      |                |         |      |      |                             |         |      |      |                      |         |      |      |                                 |         |      |      |      |         |      |      |  |         |      |       |  |         |      |      |                            |         |       |      |                                |         |      |      |                                |          |      |      |                                  |         |      |      |                                  |         |      |      |                                  |         |      |      |                      |  |  |       |  |  |  |      |  |      |
| Adhesivo int/ext C2 Cleintex Flexible bl | 2,50 kg   | 0,70            | 1,75          |       |      |          |         |       |      |                |         |      |      |                             |         |      |      |                      |         |      |      |                                 |         |      |      |      |         |      |      |  |         |      |       |  |         |      |      |                            |         |       |      |                                |         |      |      |                                |          |      |      |                                  |         |      |      |                                  |         |      |      |                                  |         |      |      |                      |  |  |       |  |  |  |      |  |      |
| Mort.tapaj.CG2 s/nEN-13888 Texjunt color | 0,50 kg   | 0,60            | 0,30          |       |      |          |         |       |      |                |         |      |      |                             |         |      |      |                      |         |      |      |                                 |         |      |      |      |         |      |      |  |         |      |       |  |         |      |      |                            |         |       |      |                                |         |      |      |                                |          |      |      |                                  |         |      |      |                                  |         |      |      |                                  |         |      |      |                      |  |  |       |  |  |  |      |  |      |
| Mortero especial extrafino               | 0,10 m3   | 86,98           | 8,70          |       |      |          |         |       |      |                |         |      |      |                             |         |      |      |                      |         |      |      |                                 |         |      |      |      |         |      |      |  |         |      |       |  |         |      |      |                            |         |       |      |                                |         |      |      |                                |          |      |      |                                  |         |      |      |                                  |         |      |      |                                  |         |      |      |                      |  |  |       |  |  |  |      |  |      |
| Pieza esm. gres imp. 244x119x6           | 9,00 ud   | 0,31            | 2,79          |       |      |          |         |       |      |                |         |      |      |                             |         |      |      |                      |         |      |      |                                 |         |      |      |      |         |      |      |  |         |      |       |  |         |      |      |                            |         |       |      |                                |         |      |      |                                |          |      |      |                                  |         |      |      |                                  |         |      |      |                                  |         |      |      |                      |  |  |       |  |  |  |      |  |      |
| Pieza ant. gres imp. 244x119x6           | 16,00 ud  | 0,40            | 6,40          |       |      |          |         |       |      |                |         |      |      |                             |         |      |      |                      |         |      |      |                                 |         |      |      |      |         |      |      |  |         |      |       |  |         |      |      |                            |         |       |      |                                |         |      |      |                                |          |      |      |                                  |         |      |      |                                  |         |      |      |                                  |         |      |      |                      |  |  |       |  |  |  |      |  |      |
| Junta dilat. poliestireno expan.         | 0,01 m.   | 0,26            | 0,00          |       |      |          |         |       |      |                |         |      |      |                             |         |      |      |                      |         |      |      |                                 |         |      |      |      |         |      |      |  |         |      |       |  |         |      |      |                            |         |       |      |                                |         |      |      |                                |          |      |      |                                  |         |      |      |                                  |         |      |      |                                  |         |      |      |                      |  |  |       |  |  |  |      |  |      |
| Sellado juntas masilla poliuret.         | 0,01 m.   | 2,57            | 0,03          |       |      |          |         |       |      |                |         |      |      |                             |         |      |      |                      |         |      |      |                                 |         |      |      |      |         |      |      |  |         |      |       |  |         |      |      |                            |         |       |      |                                |         |      |      |                                |          |      |      |                                  |         |      |      |                                  |         |      |      |                                  |         |      |      |                      |  |  |       |  |  |  |      |  |      |
| Piezas especiales, mat. complem.         | 1,00 ud   | 0,68            | 0,68          |       |      |          |         |       |      |                |         |      |      |                             |         |      |      |                      |         |      |      |                                 |         |      |      |      |         |      |      |  |         |      |       |  |         |      |      |                            |         |       |      |                                |         |      |      |                                |          |      |      |                                  |         |      |      |                                  |         |      |      |                                  |         |      |      |                      |  |  |       |  |  |  |      |  |      |
| 3% Costes indirectos                     |   |                 | -0,13         |       |      |          |         |       |      |                |         |      |      |                             |         |      |      |                      |         |      |      |                                 |         |      |      |      |         |      |      |  |         |      |       |  |         |      |      |                            |         |       |      |                                |         |      |      |                                |          |      |      |                                  |         |      |      |                                  |         |      |      |                                  |         |      |      |                      |  |  |       |  |  |  |      |  |      |
|  |   |                 | 0,87          |       |      |          |         |       |      |                |         |      |      |                             |         |      |      |                      |         |      |      |                                 |         |      |      |      |         |      |      |  |         |      |       |  |         |      |      |                            |         |       |      |                                |         |      |      |                                |          |      |      |                                  |         |      |      |                                  |         |      |      |                                  |         |      |      |                      |  |  |       |  |  |  |      |  |      |
|  |   |                 | 30,93         |       |      |          |         |       |      |                |         |      |      |                             |         |      |      |                      |         |      |      |                                 |         |      |      |      |         |      |      |  |         |      |       |  |         |      |      |                            |         |       |      |                                |         |      |      |                                |          |      |      |                                  |         |      |      |                                  |         |      |      |                                  |         |      |      |                      |  |  |       |  |  |  |      |  |      |

Reg. CR 201401016

07-04-2014

 COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CASTILLA LA MANCHA  
 VIGILADO según R.D. 1066/2010. Se adjunta informe.


### Cuadro de precios unitarios descompuestos

| Nº  | Designación  | Importe  |               |
|-----|--|--|---------------|
|     |  | Parcial (euros)  | Total (euros) |
| 4.4 | <p>m2 Canaleta revestida con plaqueta de gres porcelánico marca Rosa Gres azul o similar, mod 244x119x6 mm. azul piscina, recibidas con 2-2,5 cm. de mortero Sikaceran 225, colocadas con juntas de 6 mm. entre piezas, llagueado y relleno de juntas con mortero especial Sika Clean Group mezclado con latex. Previo a los trabajos de aplacado, se protegerá toda la superficie en contacto con el agua con Hidroelastic</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial primera 0,24 h. 11,20</p> <p>Ayudante 0,24 h. 14,21</p> <p>Peón ordinario 0,26 h. 8,56</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Hormigonera 200 l. gasolina 0,01 h. 1,55</p> <p>(Materiales)</p> <p>Arena de río 0/5 mm. 0,03 m3 0,97</p> <p>Cemento II-Z/35A (PA-350) sacos 0,01 t. 6,87</p> <p>Agua 0,01 m3 0,50</p> <p>Adhesivo int/ext C2 Cleintex Flexible bl 5,00 kg 0,70</p> <p>Mort.tapaj.CG2 s/nEN-13888 Texjunt color 0,50 kg 0,60</p> <p>Mortero especial extrafino 0,05 m3 86,98</p> <p>Pieza esm. gres imp. 244x119x6 9,00 ud 0,31</p> <p>Pieza ant. gres imp. 244x119x6 16,00 ud 0,40</p> <p>Junta dilat. poliestireno expan. 0,50 m. 0,26</p> <p>Sellado juntas masilla poliuret. 0,50 m. 2,57</p> <p>Piezas especiales, mat. complem. 1,00 ud 0,68</p> <p>(Por redondeo)</p> <p>3% Costes indirectos</p>  | <p>2,69</p> <p>3,41</p> <p>2,23</p> <p>0,02</p> <p>0,03</p> <p>0,07</p> <p>0,01</p> <p>3,50</p> <p>0,30</p> <p>4,35</p> <p>2,79</p> <p>6,40</p> <p>0,13</p> <p>1,29</p> <p>0,68</p> <p>-0,13</p> <p>0,83</p> | 28,60         |
| 4.5 | <p>m2 Rebosadero del vaso de piscinas, con plaqueta de gres porcelánico marca Rosa Gres azul o similar, tipo Ergo de Rosa Gres o similar, antideslizante en suelos, recibidas con 2-2,5 cm. de mortero Sikaceran 225, colocadas con juntas de 6 mm. entre piezas, llagueado y relleno de juntas con mortero especial Sika Clean Group mezclado con latex. Previo a los trabajos de aplacado, se protegerá toda la superficie en contacto con el agua con Hidroelastic.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial primera 0,28 h. 11,20</p> <p>Ayudante 0,28 h. 14,21</p> <p>Peón ordinario 0,26 h. 8,56</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Hormigonera 200 l. gasolina 0,01 h. 1,55</p> <p>(Materiales)</p> <p>Arena de río 0/5 mm. 0,03 m3 0,97</p> <p>Cemento II-Z/35A (PA-350) sacos 0,01 t. 6,87</p> <p>Agua 0,01 m3 0,50</p> <p>Adhesivo int/ext C2 Cleintex Flexible bl 5,00 kg 0,70</p> <p>Mort.tapaj.CG2 s/nEN-13888 Texjunt color 0,50 kg 0,60</p> <p>Mortero especial extrafino 0,02 m3 86,98</p> <p>Pieza esm. gres imp. 244x119x6 9,00 ud 0,31</p> <p>Pieza ant. gres imp. 244x119x6 16,00 ud 0,40</p> <p>Junta dilat. poliestireno expan. 0,50 m. 0,26</p> <p>Sellado juntas masilla poliuret. 0,50 m. 2,57</p> <p>Piezas especiales, mat. complem. 1,00 ud 0,68</p> <p>(Por redondeo)</p> <p>3% Costes indirectos</p> | <p>3,14</p> <p>3,98</p> <p>2,23</p> <p>0,02</p> <p>0,03</p> <p>0,07</p> <p>0,01</p> <p>3,50</p> <p>0,30</p> <p>1,74</p> <p>2,79</p> <p>6,40</p> <p>0,13</p> <p>1,29</p> <p>0,68</p> <p>-0,15</p> <p>0,78</p> | 26,94         |

Reg. CR 2014#01016

07-04-2014

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CASTILLA-LA MANCHA  
VISADO según R.D. 1066/2016. Se adjunta informe.







**Cuadro de precios unitarios descompuestos**

| Nº  | Designación   | Importe         |               |
|-----|---|-----------------|---------------|
|     |   | Parcial (euros) | Total (euros) |
| 5.7 | ud Sumidero de fondo con tapa antitorbellino, en poliéster y fibra de vidrio de 510x510 mm. de diámetro de salida 200 mm. con placa embellecedora de acero inoxidable de 18/8 de 490x490 mm., ref 20288 y 28566, de Astrapool o similar, incluso montaje, colocación y recibido.<br>(Mano de obra)<br>Oficial primera 0,79 h. 11,20 8,85<br>Ayudante 0,79 h. 14,21 11,23<br>Peón ordinario 0,39 h. 8,56 3,34<br>(Materiales)<br>Sumidero fondo poliéster de 490x490 mm., re... 1,00 ud 189,64 189,64<br>Mortero expansivo 1,00 ud 2,30 2,30<br>3% Costes indirectos 6,46  |                 |               |
| 5.8 | ud Suministro y colocación de grifo de 3/4" de diámetro, para ducha accesible y limpieza de canaleta, colocado roscado, totalmente equipado, instalado y funcionando, con p.p. de tubería de polietileno de 10 Atm y 40mm.<br>(Mano de obra)<br>Oficial 1ª fontanero calefactor 0,14 h. 16,16 2,26<br>(Materiales)<br>Grifo pared lavadora 1/2" a 3/4" 1,00 ud 0,85 0,85<br>3% Costes indirectos 0,09   |                 | 221,82        |
| 6.1 | <b>6 INSTALACION ELECTRICIDAD</b><br>ud Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm2, unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.<br>(Mano de obra)<br>Oficial 1ª 0,15 h. 15,00 2,25<br>Ayudante 0,15 h. 11,00 1,65<br>(Materiales)<br>Pequeño material 1,00 ud 0,96 0,96<br>Pica de t.t. 200/14,3 Fe+Cu 1,00 ud 5,06 5,06<br>Conduc. cobre desnudo 35 mm2 1,00 m. 0,89 0,89<br>Registro de comprobación + tapa 1,00 ud 6,54 6,54<br>Puente de prueba 1,00 ud 6,27 6,27<br>Sold. aluminio t. cable/placa 1,00 ud 1,26 1,26<br>3% Costes indirectos 0,75 |                 | 3,20          |
| 6.2 | m. Red de conexión entre electrodos de toma de tierra y elementos de protección, realizada con cable de cobre desnudo de 35 mm2, con uniones por soldadura aluminotérmica y piezas de conexión especiales (latón), incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación, excavación y tapado en tierra.<br>(Mano de obra)<br>Oficial 1ª 0,04 h. 15,00 0,60<br>Ayudante 0,04 h. 11,00 0,44<br>(Materiales)<br>Pequeño material 1,00 ud 0,96 0,96<br>Conduc. cobre desnudo 35 mm2 1,00 m. 0,89 0,89<br>3% Costes indirectos 0,09   |                 | 25,63         |
|     | <b>7 VARIOS</b>   |                 | 2,98          |

Reg. CR 2014#01016

07-04-2014

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CASTILLA-LA MANCHA  
VISADO según R.D. 1000/2010. Se adjunta informe.



### Cuadro de precios unitarios descompuestos

| Nº  | Designación  | Importe         |               |
|-----|--|-----------------|---------------|
|     |  | Parcial (euros) | Total (euros) |
| 7.1 | ud Escalera ancho 50cms para rebosadero,de barras asimetricas, mod 1000 de Astarpool o similar, en acero inoxidable con tubo de diámetro 43 mm., con topes de goma, 4 peldaños, anclajes previstos para conexión a circuito equipotencial, anclaje a pared desmontable, para hornacina de 12 cms., en acero inoxidable, embellecedores, recibido de anclajes, montaje y colocación.<br>(Mano de obra)<br>Oficial primera 0,59 h. 11,20 6,61<br>Ayudante 0,59 h. 14,21 8,38<br>Peón ordinario 0,29 h. 8,56 2,48<br>(Materiales)<br>Escalera 4 peldaños a.inox. 1,00 ud 133,03 133,03<br>Mortero expansivo 2,00 ud 2,30 4,60<br>(Resto obra)<br>3% Costes indirectos 4,66  |                 |               |
|     |  |                 | 159,86        |
| 7.2 | ud Anclaje plano tipo Zurich-Wiesbaden, en acero inoxidable, ref 199960 de Astrapool o similar, con tapa, incluso montaje, colocación y recibido.<br>(Mano de obra)<br>Oficial primera 0,20 h. 11,20 2,24<br>Ayudante 0,20 h. 14,21 2,84<br>Peón ordinario 0,10 h. 8,56 0,86<br>(Materiales)<br>Anclaje telescópico corchera 1,00 ud 70,94 70,94<br>Mortero expansivo 1,00 ud 2,30 2,30<br>(Por redondeo)<br>3% Costes indirectos 2,37   |                 |               |
|     |  |                 | 81,47         |
| 7.3 | ud Ayudas de albañilería a instalacion de depuración, impulsión y retorno, incluyendo mano de obra en carga y descarga, recibidos de tuberías en vaso de compensación y conexión con red existente, incluyendo: mano de obra en carga, descarga y transporte de materiales, apertura y tapado de rozas y huecos en forjados, tabiques, solados o cerramientos de cualquier tipo, colocación y recibido para elementos empotrados o sobre el suelo, canalizaciones, cajas, conductos, fijación de soportes, construcción de bancadas, construcción de hornacinas, pasatubos, limpieza y retirada de embalajes y materiales sobrantes, y en general todo lo necesario para el montaje de la instalación completamente terminada, con p.p de material y medios auxiliares.Incluyendo todas las actuaciones necesarias para que las instalaciones del recinto deportivo existentes queden exactamente igual que esatn antes de la obra.<br>(Materiales)<br>Ayuda de albañilería 0,10 ud 1.302,80 130,28<br>3% Costes indirectos 3,91 |                 |               |
|     |  |                 | 134,19        |
| 7.4 | ud Ayudas de albañilería a instalaciones de electricidad incluyendo: mano de obra en carga, descarga y transporte de materiales, apertura y tapado de rozas y huecos en forjados, tabiques, solados o cerramientos de cualquier tipo, colocación y recibido para elementos empotrados o sobre el suelo, picas, arquetas, canalizaciones, cajas, conductos, fijación de soportes, construcción de bancadas, construcción de hornacinas, pasatubos, limpieza y retirada de embalajes y materiales sobrantes, y en general todo lo necesario para el montaje de la instalación completamente terminada, con p.p de material y medios auxiliares.<br>(Mano de obra)<br>Oficial primera 6,75 h. 11,20 75,60<br>Ayudante 6,97 h. 14,21 99,04<br>Peón ordinario 6,92 h. 8,56 59,24<br>3% Costes indirectos 7,02   |                 |               |
|     |  |                 | 240,90        |
| 7.5 | ud Homologación de las instalaciones de piscina por la Real Federación de Natación.<br>(Materiales)<br>Ayuda de albañilería 0,10 ud 1.302,80 130,28<br>3% Costes indirectos 3,91   |                 |               |
|     |  |                 | 134,19        |

 Reg. CR 2014/01016  
 07-04-2014

 COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CASTILLA-LA MANCHA  
 VIGADO según R.D. 1066/2010. Se adjunta informe.


**Cuadro de precios unitarios descompuestos**

| Nº   | Designación   | Importe         |  |
|--|---|-----------------|--|
|  |   | Parcial (euros) | Total (euros)                              |
| 7.6  | ud Imprevistos que surjan durante el transcurso de las obras, debidos a las irregularidades y especiales características del terreno, con justificación de los trabajos realizados.<br>(Mano de obra)<br>Oficial primera 7,82 h. 11,20<br>Ayudante 8,18 h. 14,21<br>Peón ordinario 10,48 h. 8,56<br>(Materiales)<br>Materiales fungibles para arqueología 0,15 ud 576,31<br>3% Costes indirectos              |                 | 87,58<br>116,24<br>89,71<br>86,45<br>11,40 |
|  |   |                 | 391,38                                     |
| 7.7  | ud Limpieza final para la entrega de la piscina y zonas exteriores, por medios manuales, retirada de escombros y transporte a vertedero, con p.p. de medios auxiliares. Incluyendo todas las actuaciones necesarias para que las instalaciones del recinto deportivo existentes queden excatamente igual que esatn antes de la obra.<br>(Mano de obra)<br>Peón ordinario 6,17 h. 8,56<br>3% Costes indirectos |                 | 52,82<br>1,58                              |
|  |   |                 | 54,40                                      |
| <b>8 GESTION DE RESIDUOS SÓLIDOS DE CONSTRUCCIÓN</b> |   |                 |  |
| 8.1  | ud Gestión de residuos sólidos de la construcción y transporte de materiales.<br>(Mano de obra)<br>Peón ordinario 37,32 h. 8,56<br>(Maquinaria)<br>Camión con grúa 6 t. 25,00 h. 36,29<br>(Materiales)<br>Canon de vertido 185,00 ud 5,36<br>3% Costes indirectos   |                 | 319,46<br>907,25<br>991,60<br>66,55        |
|  |   |                 | 2.284,86                                   |
| <b>9 CONTROL DE CALIDAD EN LAS OBRAS</b>             |   |                 |  |
| 9.1  | ud Prueba estanqueidad de la red de impulsión y retorno, con emisión de certificado, por OCT.<br>(Mano de obra)<br>Equipo técnico laboratorio 2,35 h. 57,46<br>3% Costes indirectos   |                 | 135,03<br>4,05                             |
|  |   |                 | 139,08                                     |
| 9.2  | ud Prueba de estanqueidad del vaso de la piscina, colocando contador de agua D110 para piscina tipo Woltman, con salida analogica, en llenado automatico y verificando consumo durante tres meses siguientes. Incluso emisión del informe de la prueba por OCT.<br>(Mano de obra)<br>Equipo técnico laboratorio 2,35 h. 57,46<br>3% Costes indirectos   |                 | 135,03<br>4,05                             |
|  |   |                 | 139,08                                     |
| 9.3  | ud Prueba de funcionamiento de instalación de electricidad, incluyendo medición de la resistencia puesta a tierra, red equipotencial y aislamiento de conductores. Incluso emisión del informe de la prueba por OCA.<br>(Mano de obra)<br>Equipo técnico laboratorio 3,14 h. 57,46<br>3% Costes indirectos  |                 | 180,42<br>5,41                             |
|  |   |                 | 185,83                                     |

Reg. CR 201401016

07-04-2014

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CÁDIZ - LA MANCHA  
VISADO según R.D. 1066/2010. Se adjunta informe.



### Cuadro de precios unitarios descompuestos

| Nº          | Designación  | Importe            |                  |
|-------------|--|--------------------|------------------|
|             |  | Parcial<br>(euros) | Total<br>(euros) |
| 9.4         | ud Control de calidad de los materiales de toda la estructura, resistencia estimada del hormigón en cimentación, muros y fondo de piscina, incluso series completas de hormigón de probetas cilíndricas de 15x30 cms y ensayos completos de características de los redondos corrugados con emisión del acta de resultados.<br>(Materiales)<br>Consist.cono Abrams,hormigón <span style="float: right;">1,00 ud</span> <span style="float: right;">0,53</span><br>Resist.flexotracc.3prob,hormigón <span style="float: right;">1,00 ud</span> <span style="float: right;">59,84</span><br>3% Costes indirectos <span style="float: right;">1,81</span>  | 0,53               | 59,84            |
|             |  |                    | 1,81             |
|             |  |                    | 62,18            |
| <b>10.1</b> | <b>10 SEGURIDAD Y SALUD</b><br>ms Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra de 4,00x2,23x2,63 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, con aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, dos placas de ducha y lavabo de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.<br>(Mano de obra)<br>Peón ordinario <span style="float: right;">0,04 h.</span> <span style="float: right;">8,56</span><br>(Materiales)<br>Alq. mes caseta pref. aseo 4,00x2,23 <span style="float: right;">1,00 ud</span> <span style="float: right;">90,96</span><br>Transp.150km.ent.y rec.1 módulo <span style="float: right;">0,09 ud</span> <span style="float: right;">360,86</span><br>3% Costes indirectos <span style="float: right;">3,71</span>  | 0,34               | 90,96            |
|             |  | 32,48              | 3,71             |
|             |  |                    | 127,49           |
| 10.2        | ms Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 3,55x2,23x2,45 m. de 7,91 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1 mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.<br>(Mano de obra)<br>Peón ordinario <span style="float: right;">0,04 h.</span> <span style="float: right;">8,56</span><br>(Materiales)<br>Alq. mes caseta almacén 3,55x2,23 <span style="float: right;">1,00 ud</span> <span style="float: right;">37,95</span><br>Transp.150km.ent.y rec.1 módulo <span style="float: right;">0,09 ud</span> <span style="float: right;">360,86</span><br>3% Costes indirectos <span style="float: right;">2,12</span>  | 0,34               | 37,95            |
|             |  | 32,48              | 2,12             |
|             |  |                    | 72,89            |
| 10.3        | ms Mes de alquiler de caseta prefabricada para un despacho de oficina en obra de 4,00x2,23x2,45 m. de 8,92 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta de chapa galvanizada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufe de 1500 W. punto luz exterior. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.<br>(Mano de obra)<br>Peón ordinario <span style="float: right;">0,03 h.</span> <span style="float: right;">8,56</span><br>(Materiales)<br>Alq. mes caseta oficina 4,00x2,23 <span style="float: right;">1,00 ud</span> <span style="float: right;">65,34</span><br>Transp.150km.ent.y rec.1 módulo <span style="float: right;">0,09 ud</span> <span style="float: right;">360,86</span><br>3% Costes indirectos <span style="float: right;">2,94</span> | 0,26               | 65,34            |
|             |  | 32,48              | 2,94             |
|             |  |                    | 101,02           |

Reg. CR 2014/01016

 REGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CASTILLA-LA MANCHA  
 VICED. según R.D. 1066/2010. Se adjunta informe.


### Cuadro de precios unitarios descompuestos

| Nº   | Designación   | Importe            |                  |
|------|---|--------------------|------------------|
|      |   | Parcial<br>(euros) | Total<br>(euros) |
| 10.4 | m. Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x4 mm2 de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. instalada.<br><br>(Mano de obra)<br>Oficial 1ª <span style="float: right;">0,08 h.      15,00</span><br>(Materiales)<br>Manguera flex. 750 V. 4x4 mm2. <span style="float: right;">1,10 m.      0,55</span><br>3% Costes indirectos <span style="float: right;">0,05</span>  | 1,20               | 0,61             |
|      |   |                    | 0,05             |
|      |   |                    | 1,86             |
| 10.5 | ud Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.<br><br>(Materiales)<br>Acometida prov. fonta.a caseta <span style="float: right;">1,00 ud      178,57</span><br>3% Costes indirectos <span style="float: right;">5,36</span>  | 178,57             | 5,36             |
|      |   |                    | 183,93           |
| 10.6 | ud Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal (pozo o imbornal), hasta una distancia máxima de 8 m., formada por tubería en superficie de PVC de 110 mm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida con hormigón en masa HM-20/P/20/I, y con p.p. de medios auxiliares.<br><br>(Materiales)<br>Acometida prov. sane. a caseta en superfic. <span style="float: right;">1,00 ud      119,36</span><br>3% Costes indirectos <span style="float: right;">3,58</span>  | 119,36             | 3,58             |
|      |   |                    | 122,94           |
| 10.7 | m. Barandilla de protección de perímetros, compuesta por pasamanos y travesaño intermedio formado por tubo 50 mm. (amortizable en 20 usos), pintado en amarillo y negro, y rodapié de madera de pino de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.<br><br>(Mano de obra)<br>Oficial primera <span style="float: right;">0,19 h.      11,20</span><br>Peón ordinario <span style="float: right;">0,18 h.      8,56</span><br>(Materiales)<br>Pasamanos tubo D=50 mm. <span style="float: right;">1,00 m.      3,66</span><br>Brida soporte para barandilla <span style="float: right;">0,15 ud      0,63</span><br>3% Costes indirectos <span style="float: right;">0,22</span> | 2,13               | 1,54             |
|      |   |                    | 3,66             |
|      |   |                    | 0,09             |
|      |   |                    | 0,22             |
|      |   |                    | 7,64             |
| 10.8 | ud Señal de seguridad triangular de L=70 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.<br><br>(Mano de obra)<br>Ayudante <span style="float: right;">0,09 h.      14,21</span><br>(Materiales)<br>Señal triang. L=70 cm.reflex. EG <span style="float: right;">0,20 ud      7,49</span><br>Caballete para señal D=60 L=90,70 <span style="float: right;">0,20 ud      12,82</span><br>3% Costes indirectos <span style="float: right;">0,16</span>  | 1,28               | 1,50             |
|      |   |                    | 2,56             |
|      |   |                    | 0,16             |
|      |   |                    | 5,50             |
| 10.9 | ud Casco de seguridad con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.<br><br>(Materiales)<br>Casco seguridad atalajes <span style="float: right;">1,00 ud      0,34</span><br>3% Costes indirectos <span style="float: right;">0,01</span>  | 0,34               | 0,01             |
|      |   |                    | 0,35             |

Reg. CR 2014/01016

 COLECCIÓN OFICIALES DE CASTILLA-LA MANCHA  
 VIGILADO según R.D. 1066/2010. Se adjunta informe.


### Cuadro de precios unitarios descompuestos

| Nº    | Designación  | Importe                       |               |
|-------|--|-------------------------------|---------------|
|       |  | Parcial (euros)               | Total (euros) |
| 10.10 | ud Chaleco de trabajo de poliéster-algodón, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.<br>(Materiales)<br>Chaleco de trabajo poliéster-algodón 1,00 ud 4,64<br>3% Costes indirectos  | 4,64<br>0,14                  | 4,78          |
| 10.11 | ud Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.<br>(Materiales)<br>Mono de trabajo poliéster-algod. 1,00 ud 13,13<br>3% Costes indirectos  | 13,13<br>0,39                 | 13,52         |
| 10.12 | ud Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.<br>(Materiales)<br>Traje impermeable 2 p. PVC 1,00 ud 4,26<br>3% Costes indirectos  | 4,26<br>0,13                  | 4,39          |
| 10.13 | ud Par guantes de lona protección estándar. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.<br>(Materiales)<br>Par guantes lona protección estandar 1,00 ud 0,32<br>3% Costes indirectos   | 0,32<br>0,01                  | 0,33          |
| 10.14 | ud Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.<br>(Materiales)<br>Par botas de seguridad 0,33 ud 12,08<br>3% Costes indirectos   | 3,99<br>0,12                  | 4,11          |
| 10.15 | ud Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y seigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.<br>(Mano de obra)<br>Peón ordinario 0,06 h. 8,56<br>(Materiales)<br>Botiquín de urgencias 1,00 ud 9,45<br>Reposición de botiquín 1,00 ud 40,56<br>3% Costes indirectos | 0,51<br>9,45<br>40,56<br>1,52 | 52,04         |
| 10.16 | ud Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.<br>(Materiales)<br>Gafas protectoras 0,33 ud 30,96<br>3% Costes indirectos  | 10,22<br>0,31                 | 10,53         |
| 10.17 | m. Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.<br>(Mano de obra)<br>Peón ordinario 0,15 h. 8,56<br>(Materiales)<br>Cinta balizamiento bicolor 8 cm. 1,10 m. 0,03<br>3% Costes indirectos   | 1,28<br>0,03<br>0,04          | 1,35          |

Reg. CR 2014/01016

 COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CASTILLA-LA MANCHA  
 VIGADO según R.D. 1066/2010. Se adjunta informe.


### Cuadro de precios unitarios descompuestos

| Nº    | Designación   | Importe            |                  |
|-------|---|--------------------|------------------|
|       |   | Parcial<br>(euros) | Total<br>(euros) |
| 10.18 | ud Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Tamaño 220X300 mm. Válidas para señales de obligación, prohibición y advertencia i/colocación. s/R.D. 485/97.<br>(Mano de obra)<br>Peón ordinario <span style="float: right;">0,42 h.      8,56</span><br>(Materiales)<br>Cartel PVC. 220x300 mm. Obli., proh., advert. <span style="float: right;">1,00 ud      1,05</span><br>3% Costes indirectos <span style="float: right;">0,14</span>                 | 3,60               | 1,05             |
|       |   |                    | 4,79             |
| 10.19 | ud Señal de seguridad cuadrada de 60x60 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.<br>(Mano de obra)<br>Ayudante <span style="float: right;">0,67 h.      14,21</span><br>(Materiales)<br>Señal cuadrada L=60 <span style="float: right;">0,20 ud      87,37</span><br>Caballete para señal D=60 L=90,70 <span style="float: right;">0,20 ud      12,82</span><br>3% Costes indirectos <span style="float: right;">0,89</span> | 9,52               | 17,47            |
|       |   |                    | 2,56             |
|       |   |                    | 0,89             |
|       |   |                    | 30,44            |
| 10.20 | ud Arnés profesional de seguridad amarre dorsal con anilla, regulación en piernas y hombros, con hebillas automáticas, una en pecho y dos en piernas, fabricado con cinta de<br>(Materiales)<br>Arnés am. dorsal h. automáticas <span style="float: right;">0,20 ud      217,67</span><br>3% Costes indirectos <span style="float: right;">1,31</span>  | 43,53              | 1,31             |
|       |   |                    | 44,84            |
| 10.21 | ud Reposición de material de botiquín de urgencia.<br>(Materiales)<br>Reposición de botiquín <span style="float: right;">1,00 ud      40,56</span><br>3% Costes indirectos <span style="float: right;">1,22</span>  | 40,56              | 1,22             |
|       |   |                    | 41,78            |

Reg. CR 2014/01016

07.04.2014

 COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CASTILLA-LA MANCHA  
 VIGADO según R.D. 1066/2010. Se adjunta informe.


| Nº ORDEN | DESCRIPCIÓN   | UD. | LARGO | ANCHO | ALTO | SUBTOTAL                   | TOTAL    |
|----------|---|-----|-------|-------|------|----------------------------|----------|
| 1.1      | <b>ud DELIMITACIÓN, DESBR.Y LIMP.TERRENO</b><br>Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios manuales y/o mecánicos, previa delimitación y vallado de la zona de obra y anexos para acopios, apertura para puerta de paso de maquinaria y camiones sobre cerramiento de bloque de hormigón visto de dos colores en la Avda Descubrimientos y su posterior restitución, con carga y transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares. Se ejecutará siguiendo las directrices de la DF, verificando no deteriorar ninguna instalación oculta o visible y/o reponiendola. | 1   |       |       |      | 1,00                       |          |
|          |   |     |       |       |      | TOTAL ud DE MEDICIÓN ..... | 1,00     |
| 1.2      | <b>m2 DESPEJE Y RETIRADA DE ELEMENTOS AUXILIARES</b><br>Despeje, retirada y/o reinstalación de todos los elementos auxiliares existentes, como escaleras, duchas, rejilla PVC perimetral de canal rebosante etc., por medios manuales, incluso protección en zona de almacenaje y p.p. de medios auxiliares y/o transporte a vertedero .Se ejecutará siguiendo las directrices de la DF, verificando no deteriorar ninguna instalación oculta o visible y/o reponiendola.   | 1   |       |       |      | 1,00                       |          |
|          |   |     |       |       |      | TOTAL m2 DE MEDICIÓN ..... | 1,00     |
| 1.3      | <b>m. LEVANT.VALLADO PERIMETRAL A MANO</b><br>Levantado con acopio en almacenes municipales y reinstalación de la parte necesaria para realización de obras en el vallado perimetral de la piscina, con reposición de elementos rotos o deteriorados, por medios manuales, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, con transporte a vertedero y p.p. de medios auxiliares. Se ejecutará siguiendo las directrices de la DF, verificando no deteriorar ninguna instalación oculta o visible y/o reponiendola, que podrá alterar el método y el ritmo de obra.           | 1   | 50,00 |       |      | 50,00                      |          |
|          |   |     |       |       |      | TOTAL m. DE MEDICIÓN ..... | 50,00    |
| 1.4      | <b>m. LEVANTADO ALBARDILLAS PERIMETRALES A MANO</b><br>Levantado de albardilla perimetral de la piscina, de cualquier tipo de material, por medios manuales, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, con transporte a vertedero y p.p. de medios auxiliares.   | 2   | 51,00 | 0,50  |      | 51,00                      |          |
|          |   | 2   | 21,00 | 0,50  |      | 21,00                      |          |
|          |   |     |       |       |      | TOTAL m. DE MEDICIÓN ..... | 72,00    |
| 1.5      | <b>m3 DEMOL.MURO H.A.CON COMPRESOR</b><br>Demolición de muros de hormigón armado de espesor mayor de 40 cms., con compresor manual y retro-pala con martillo, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares, soplete, formación y tapado de rampa de acceso, etc.  | 2   | 51,60 | 0,40  | 2,75 | 113,52                     |          |
|          | Muros   | 2   | 21,00 | 0,40  | 2,75 | 46,20                      |          |
|          |   |     |       |       |      | TOTAL m3 DE MEDICIÓN ..... | 159,72   |
| 1.6      | <b>m3 DEMOL.CIMENT.HORMIGÓN C/COMPR.</b><br>Demolición de cimentaciones de hormigón en masa o armado, con compresor manual y retro-pala con martillo, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares, soplete, formación y tapado de rampa de acceso, etc.  | 2   | 52,50 | 1,00  | 0,60 | 63,00                      |          |
|          | Cimentación muros   | 2   | 21,00 | 1,00  | 0,60 | 25,20                      |          |
|          |   |     |       |       |      | TOTAL m3 DE MEDICIÓN ..... | 88,20    |
| 1.7      | <b>m2 DEMOL.SOLERAS H.M.&lt;25cm.C/COMP.</b><br>Demolición de soleras de hormigón en masa, hasta 50 cm. de espesor, con compresor manual y retro-pala con martillo, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, con transporte a vertedero y con p.p. de medios auxiliares, soplete, formación y tapado de rampa de acceso, etc., con p.p. de retirada de puzolana existente, entre soleras.   | 1   | 50,00 | 21,00 |      | 1.050,00                   |          |
|          | Fondo piscina   | 1   | 51,80 | 22,80 |      | 1.181,04                   |          |
|          |   |     |       |       |      | TOTAL m2 DE MEDICIÓN ..... | 2.231,04 |

07.04.2014 Reg. CR 201401016

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CASTILLA-LA MANCHA  
 VISADO según R.D. 1000/2010. Se adjunta informe.



| Nº ORDEN   | DESCRIPCIÓN  | UD. | LARGO    | ANCHO | ALTO | SUBTOTAL | TOTAL    |
|------------|--|-----|----------|-------|------|----------|----------|
| <b>2.1</b> | <b>m3 EXC.VAC.A MÁQUINA T.COMPACTOS</b><br><b>Excavación a cielo abierto, en cualquier tipo de terrenos, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares. Previo a la demolición de la playa, se corta con disco por la junta de la plaqueta a pieza entera y su solera para evitar deteriorar la base de apoyo y el resto de pavimento que se mantiene, s/planos. Incluye la formación y tapado de rampa de acceso para maquinaria.</b> |     |          |       |      |          |          |
|            | Apertura perimetral  | 2   | 53,20    | 1,20  | 2,50 | 319,20   |          |
|            |  | 2   | 21,00    | 1,20  | 2,50 | 126,00   |          |
|            | FONDO PISCINA  |     |          |       |      | 0,00     |          |
|            | Compactación terreno   | 1   | 53,20    | 24,20 | 0,60 | 772,46   |          |
|            | TOTAL m3 DE MEDICIÓN .....   |     |          |       |      |          | 1.217,66 |
| <b>2.2</b> | <b>m3 CARGA Y TRANSPORTE VERTEDERO HORMIGON</b><br><b>Carga y transporte de hormigon armado al vertedero, a una distancia menor de 60 km., con cualquier camión basculante, cargado a mano o con medios mecánicos y pago de canon de vertedero homologado y con p.p. de medios auxiliares.</b>   |     |          |       |      |          |          |
|            | Med. part. nº 1.05   | 1   | 116,16   |       |      | 116,16   |          |
|            | Med. part. nº 1.06   | 1   | 88,20    |       |      | 88,20    |          |
|            | 0.10 Med, part. 1.07   | 0,1 | 2.231,04 |       |      | 223,10   |          |
|            | Aumento volumen hormigón:  |     |          |       |      | 0,00     |          |
|            | 30% s/309.96   | 0,3 | 427,46   |       |      | 128,24   |          |
|            | TOTAL m3 DE MEDICIÓN .....   |     |          |       |      |          | 555,70   |
| <b>2.3</b> | <b>m3 CARGA Y TRANSPORTE VERTEDERO TIERRAS</b><br><b>Carga y transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 60 km., con cualquier camión basculante, cargado a mano o con medios mecánicos y pago de canon de vertedero homologado y con p.p. de medios auxiliares.</b>  |     |          |       |      |          |          |
|            | Med. part. nº 2.01   | 1   | 1.217,66 |       |      | 1.217,66 |          |
|            | Aumento vol.excav.tierras:   |     |          |       |      | 0,00     |          |
|            | 20% s/1128.62  | 0,2 | 1.217,66 |       |      | 243,53   |          |
|            | TOTAL m3 DE MEDICIÓN .....   |     |          |       |      |          | 1.461,19 |



| Nº ORDEN | DESCRIPCIÓN   | UD. | LARGO | ANCHO | ALTO | SUBTOTAL                   | TOTAL    |
|----------|---|-----|-------|-------|------|----------------------------|----------|
| 3.1      | <b>m1 MEJORA TERRENO MIX PILE</b><br>Sistema de mejora del terreno mediante el sistema Mixpile o similar, con documento de idoneidad tecnica consistente en mezcla del terreno natural con lechada de cemento, creando columnas de resistencia adecuada sobre las que se apoyan las cargas de trabajo, atravesando las capas de terreno no idoneas, de longitud y separación de cuadrícula s/resultados del estudio geotecnico, con supervisión y control técnico y emisión de informe de idoneidad.  | 15  | 7,00  | 2,00  |      | 210,00                     |          |
|          |   |     |       |       |      | TOTAL m1 DE MEDICIÓN ..... | 210,00   |
| 3.2      | <b>m3 RELL/APIS.MEC.C.ABIER.ZAHORRA</b><br>Suministro, relleno, extendido y apisonado de zahorras y bolos a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, incluso regado de las mismas, y con p.p. de medios auxiliares. Con certificación de ensayos de compactación por OCT.  |     |       |       |      |                            |          |
|          | Relleno perimetral  | 2   | 53,20 | 1,20  | 2,00 | 255,36                     |          |
|          |   | 2   | 21,00 | 1,20  | 2,00 | 100,80                     |          |
|          | FONDO PISCINA   |     |       |       |      | 0,00                       |          |
|          | Compactación terreno  | 1   | 53,20 | 24,20 | 0,60 | 772,46                     |          |
|          |   |     |       |       |      | TOTAL m3 DE MEDICIÓN ..... | 1.128,62 |
| 3.3      | <b>m3 HORM.LIMPIEZA HM-20/P/20/I V.MAN</b><br>Hormigón en masa HM-20 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondosde cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según NTE-CSZ,EHE y CTE-SE-C.  |     |       |       |      |                            |          |
|          | Cimientos   | 2   | 53,20 | 1,60  | 0,15 | 25,54                      |          |
|          |   | 2   | 21,00 | 1,60  | 0,15 | 10,08                      |          |
|          | Solera  | 1   | 53,20 | 24,20 | 0,15 | 193,12                     |          |
|          |   |     |       |       |      | TOTAL m3 DE MEDICIÓN ..... | 228,74   |
| 3.4      | <b>m3 LOSA H.ARM. HA-35</b><br>Losa de hormigón armado HA-35/IV/20/Qb, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., clase IV piscians, para ambiente agresivo, elaborado en central, con aditivos Cebex WP-10 (Hidrofugante), Melcret A (polifuncional/reductor de agua) y Melcrett 222 (Superplastificante/reductor de agua de alta actividad) incluso armadura (90 kg./m3.), refuerzos s/planos en conducciones, por medio de camión-bomba, vibrado y colocado, con vertido y encofrado necesarios, imprescindible vertido continuo sin juntas de hormigonado, con replanteo topografico para homologacion y cualquier elemento especiales necesarios no incluidos en la estructura. Según normas NTE-CSZ , EHE y CTE-SE-C. Se exige una impermeabilización del 100% a los muros y losas hormigonados. Antes de hormigonar se preveerá la colocación de tubos, sumideros, arquetas, tuberías, etc tratandose de manera adecuada todas las uniones hormigón-tubería, utilizando piezas especiales y productos idoneos para garantizar la estanqueidad.  |     |       |       |      |                            |          |
|          | Cimientos   | 1   | 51,60 | 22,60 | 0,50 | 583,08                     |          |
|          |   |     |       |       |      | TOTAL m3 DE MEDICIÓN ..... | 583,08   |
| 3.5      | <b>m3 MURO H.ARM. HA-35 2 CARAS</b><br>Muros de hormigón armado HA-35/IV/20/Qb, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., clase IV piscina, para ambiente agresivo, elaborado en central, en muro de 40 cm. de espesor, con aditivos Cebex WP-10 (Hidrofugante), Melcret A (polifuncional/reductor de agua) y Melcrett 222 (Superplastificante/reductor de agua de alta actividad) incluso armadura (90 kg/m3), encofrado y desencofrado con paneles metálicos y tablero fenolico liso de 1 puesta, para dejar visto a cara interior, sin desencofrante, en la cara interior de la piscina con replanteo topografico para homologacion, y 1/2 pie de ladrillo hueco con arristramientos cada 1m. de 1/2 pie en la cara exterior contra el terreno, y relleno de espacio con grava y zahorra hasta coronación del muro, compactado y protegiendo tuberías PVC, s/normas. Imprescindible vertido continuo sin juntas de hormigonado, encofrado y desencofrado con grúa, vibrado y colocado, con formación de canaleta perimetral rebosante s/ planos, con encofrados para canaleta superior, lateral e inferior, sin juntas constructivas de hormigonado. Encofrado para hornacinas de escaleras. Con apoyo para solera de playa perimetral. Incluso junta perimetral hidrexpansiva con perfil SikaSwell-P 2010 en unión con la solera, para impermeabilización de la unión. Según normas NTE-CCM , EHE y CTE-SE-C. Con regado continuo con aspersores y protección completa del hormigón con mantas humedecidas para mantener HR100% de toda la superficie del muro, hasta que se aplaque cada zona. Incluida la posible aparición de fisuras con Sikasilpool, previa preparación de paramento. Incluso p.p de formación de murete de apoyo de 11 cms, a 120cms de nivel de agua, encofrado y anclado con armadura y resina a muro principal, despues de 1/2 caña.Se exige una impermeabilización del 100% a los muros y losas hormigonados. Antes de hormigonar se preveerá ña colocación de tubos, arquetas, tuberías, etc tratandose de manera adecuada todas las uniones hormigón-tubería, utilizando piezas especiales y productos idoneos para garantizar la estanqueidad. |     |       |       |      |                            |          |
|          | Muros   | 2   | 50,80 | 0,45  | 2,20 | 100,58                     |          |
|          |   | 2   | 21,80 | 0,45  | 2,20 | 43,16                      |          |



| Nº ORDEN                   | DESCRIPCIÓN | UD. | LARGO | ANCHO | ALTO | SUBTOTAL | TOTAL  |
|----------------------------|-------------|-----|-------|-------|------|----------|--------|
|                            | Murete      | 2   | 50,00 | 0,15  | 1,00 | 15,00    |        |
|                            |             | 2   | 21,00 | 0,15  | 1,00 | 6,30     |        |
|                            | Canal       | 2   | 52,00 | 1,00  | 0,40 | 41,60    |        |
|                            |             | 2   | 23,00 | 1,00  | 0,40 | 18,40    |        |
| TOTAL m3 DE MEDICIÓN ..... |             |     |       |       |      |          | 225,04 |

**3.6 m2 SOL.ARM.HA-25, 10#15x15x5+ECH.15**

Solera de hormigón de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm2, Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x8, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado, neopreno de apoyo en losa de piscina, formacin de junta de dilatación, i/relleno completo con encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor, extendido y compactado con pisón. Según NTE-RSS y EHE.

|                            |   |       |      |  |  |        |        |
|----------------------------|---|-------|------|--|--|--------|--------|
| Playa perimetral           | 2 | 52,00 | 1,50 |  |  | 156,00 |        |
|                            | 2 | 23,00 | 2,00 |  |  | 92,00  |        |
| TOTAL m2 DE MEDICIÓN ..... |   |       |      |  |  |        | 248,00 |



| Nº ORDEN | DESCRIPCIÓN  | UD. | LARGO | ANCHO | ALTO  | SUBTOTAL | TOTAL    |
|----------|--|-----|-------|-------|-------|----------|----------|
| 4.1      | <b>m2 RESTAURAC.PLAYA PISCINA SOLADO G.POR.ANTID.</b><br>Solado de baldosa de gres porcelánico antideslizante de 244x244 cm., marca Rosa Gres o similar mod Indugres pastilla, igual al existente en playa de piscina, recibido con adhesivo C2 s/EN-12004 Cleintex Flexible blanco, sobre losa de hormigón, i/rejuntado con mortero tapajuntas CG2, s/nEN-13888 Texjunt color y limpieza, con cenefa perimetral de ajuste de dimensiones marca Rosa Gres mosaico porcelánico 5x2,5cm, y perfil de junta de dilatación Sluter Systems en unión con solado antiguo y con solado de playa perimetral/NTE-RSR-2, medido en superficie realmente ejecutada.  |     |       |       |       |          |          |
|          | RESTAURAC.PLAYA PISCINA  |     |       |       |       | 0,00     |          |
|          | Zona perimetral  | 2   | 53,20 | 1,25  |       | 133,00   |          |
|          |  | 2   | 25,00 | 1,25  |       | 62,50    |          |
|          | TOTAL m2 DE MEDICIÓN .....   |     |       |       |       |          | 195,50   |
| 4.2      | <b>m2 ENFOSC. MAESTR.-FRATAS. 1/4 HOR.</b><br>Enfoscado maestreado y fratasado hidrofugo con Sikaplatocrete al 0'5%, con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río 1/4 (M-80) en paramentos horizontales, i/regleado, sacado de aristas y rincones con maestras cada 3 m. s/NTE-RPE-8, medido deduciendo huecos.   |     |       |       |       |          |          |
|          | Fondo piscina  | 1   | 50,00 | 21,00 |       | 1.050,00 |          |
|          | TOTAL m2 DE MEDICIÓN .....   |     |       |       |       |          | 1.050,00 |
| 4.3      | <b>m2 PISCINA REV.GRES IMP. 244x119x6 mm.</b><br>Revestimiento de suelo y paredes en vasos de piscinas, con plaqueta de gres porcelánico marca Rosa Gres azul o similar, para rebosadero tipo Ergo, antideslizante en suelos, mod 244x119x6 mm.azul piscina, recibidas con 2-2,5 cm. de mortero Sikaceran 225, colocadas con juntas de 6 mm. entre piezas, llagueado y relleno de juntas con mortero especial Sika Clean Group mezclado con latex. Las esquinas se ejecutan con piezas especiales 114,112 y 019, y redondeadas con rehundidos para las escaleras. Previo a los trabajos de aplacado, se protegerá toda la superficie en contacto con el agua con Hidroelastic.Incluso marcaje y señalización de calles en plaquetas en distinto color elegir por la D.F., colocado, con p.p. de tratamiento de junta perimetral de unión losa y muro con 1/2 caña de mortero Sika Monotop 612. |     |       |       |       |          |          |
|          | VASO PISCINA   |     |       |       |       | 0,00     |          |
|          | Muros  | 2   | 50,00 |       | 2,10  | 210,00   |          |
|          |  | 2   | 21,00 |       | 2,10  | 88,20    |          |
|          | Fondo  | 1   | 50,00 |       | 21,00 | 1.050,00 |          |
|          | TOTAL m2 DE MEDICIÓN .....   |     |       |       |       |          | 1.348,20 |
| 4.4      | <b>m2 CANALETA REV.GRES IMP. 244x119x6 mm.</b><br>Canaleta revestida con plaqueta de gres porcelánico marca Rosa Gres azul o similar, mod 244x119x6 mm.azul piscina, recibidas con 2-2,5 cm. de mortero Sikaceran 225, colocadas con juntas de 6 mm. entre piezas, llagueado y relleno de juntas con mortero especial Sika Clean Group mezclado con latex.Previo a los trabajos de aplacado, se protegerá toda la superficie en contacto con el agua con Hidroelastic  |     |       |       |       |          |          |
|          |  | 2   | 51,50 | 1,50  |       | 154,50   |          |
|          |  | 2   | 21,50 | 1,50  |       | 64,50    |          |
|          | TOTAL m2 DE MEDICIÓN .....   |     |       |       |       |          | 219,00   |
| 4.5      | <b>m2 REBOSADERO REV.GRES IMP. 244x119x6 mm.</b><br>Rebosadero del vaso de piscinas, con plaqueta de gres porcelánico marca Rosa Gres azul o similar, tipo Ergo de Rosa Gres o similar, antideslizante en suelos, recibidas con 2-2,5 cm. de mortero Sikaceran 225, colocadas con juntas de 6 mm. entre piezas, llagueado y relleno de juntas con mortero especial Sika Clean Group mezclado con latex.Previo a los trabajos de aplacado, se protegerá toda la superficie en contacto con el agua con Hidroelastic.  |     |       |       |       |          |          |
|          |  | 2   | 50,50 | 0,75  |       | 75,75    |          |
|          |  | 2   | 21,50 | 0,75  |       | 32,25    |          |
|          | TOTAL m2 DE MEDICIÓN .....   |     |       |       |       |          | 108,00   |
| 4.6      | <b>m2 RESTAURACIÓN PRADERA C/TEPES&lt;25%</b><br>Restauración de pradera existente con tepes de cesped igual al existente, precultivados en tierra, incluso cajeado y extracción de las superficies afectadas, cava y abonado del terreno, suministro y colocación de tepes, apisonado, recebo con mantillo y primer riego. Con reparación de aspersores de riego y tubería afectada.  |     |       |       |       |          |          |
|          | RESTAURAC.CESPED PRADERA   |     |       |       |       | 0,00     |          |
|          | Zona afecrada por obras  | 2   | 53,20 | 2,00  |       | 212,80   |          |
|          |  | 2   | 21,00 | 2,00  |       | 84,00    |          |
|          | Paso maquinaria  | 1   | 25,00 | 5,00  |       | 125,00   |          |
|          |  | 1   | 45,00 | 10,00 |       | 450,00   |          |
|          | TOTAL m2 DE MEDICIÓN .....   |     |       |       |       |          | 871,80   |



| Nº ORDEN | DESCRIPCIÓN  | UD.    | LARGO          | ANCHO | ALTO | SUBTOTAL                   | TOTAL  |
|----------|--|--------|----------------|-------|------|----------------------------|--------|
| 5.1      | <b>ud LEVANT.Y REPOSIXIÓN INST.FONT./DESAG. PISCINA</b><br>Levantado de acometidas de tuberías de impulsión y retorno a la piscina y reposición de las mismas a las existentes actualmente, por medios manuales, utilizando los accesorios y elementos necesarios, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, con transporte a vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas.  | 1      |                |       |      | 1,00                       |        |
|          |  |        |                |       |      | TOTAL ud DE MEDICIÓN ..... | 1,00   |
| 5.2      | <b>m. CANAL.GRES REJ.SINT.MUNICH</b><br>Revestimiento de canaleta rebosante tipo Ergo con plaqueta de gres porcelanico Rosa Gres o similar recibida con 2-2,5 cm. de mortero de cemento y arena de río 1:4, colocada con junta de 0'6 mm. entre piezas, llagueado y relleno de juntas con mortero especial extrafino, incluso piezas especiales de fondo y apoyo de rejilla, rejilla transversal con textura antideslizante en material plástico de 250 mm. de ancho, 213 de Astrapool o similar, con piezas especiales de esquina, montaje y colocación.  | 2<br>2 | 50,80<br>21,00 |       |      | 101,60<br>42,00            |        |
|          |  |        |                |       |      | TOTAL m. DE MEDICIÓN ..... | 143,60 |
| 5.3      | <b>m. TUBERÍA DE PVC REBOSANTE</b><br>Tubería de C-PVC, diversos diámetros s/plano de D200 y conexión a vaso compensación 20m, a D250mm, 10 atm., serie lisa, para recogida de agua del canal rebosante y vertido a vaso de compensación, incluso con p.p. de pieza de remate sobre la canal en PVC tipo boquilla tipo casquillo en cada salida, sellada a salida, conexión en D90mm cada 5m. L=90cms, y accesorios, abrazaderas, codos, tes, etc., y pequeño material, anclada a muros transversales cada 1 m, i/protección s/ norma, con pendiente mínima del 0'5%, con protección y sustitución de cualquier elemento deteriorado,y cualquier remate en vaso de compensación, totalmente instalado y funcionando. | 1      | 165,00         |       |      | 165,00                     |        |
|          |  |        |                |       |      | TOTAL m. DE MEDICIÓN ..... | 165,00 |
| 5.4      | <b>m. TUBERÍA DE PVC IMPULSION.</b><br>Tubería de C-PVC, D160mm, 10 atm., serie lisa, para suministro de agua a piscina, incluso con p.p. de accesorios, abrazaderas, codos, tes, etc., y pequeño material, desde la conexión a red actual de impulsión, protección y sustitución de cualquier elemto deteriorado, derivaciones, totalmente instalado y funcionando.   | 4<br>3 | 65,00<br>18,00 |       |      | 260,00<br>54,00            |        |
|          |  |        |                |       |      | TOTAL m. DE MEDICIÓN ..... | 314,00 |
| 5.5      | <b>ud BOQUILLA DE IMPULSIÓN 2"</b><br>Boquilla de fondo de cuerpo oscilante en PVC, con tapa en abs, para acudal 9'5m3/h, y tubo de conexión D75mm y pasamuros cod 21248, con accesorios, codos y T a tubería general de impulsión, incluso montaje, protección durante el hormigonado, colocación y recibido.   | 40     |                |       |      | 40,00                      |        |
|          |  |        |                |       |      | TOTAL ud DE MEDICIÓN ..... | 40,00  |
| 5.6      | <b>m. TUBERÍA PVC RETORNO</b><br>Tubería de PVC de evacuación D200 10atm., serie lisa, colocada en instalaciones de desagüe, incluso p.p. de accesorios, codos, etc., con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, instalada y funcionando. Conectada a red actual de retorno y sustitución de cualquier elemento deteriorado.   | 3      | 42,00          |       |      | 126,00                     |        |
|          |  |        |                |       |      | TOTAL m. DE MEDICIÓN ..... | 126,00 |
| 5.7      | <b>ud SUMIDERO FONDO</b><br>Sumidero de fondo con tapa antitorbellino, en poliéster y fibra de vidrio de 510x510 mm. de diámetro de salida 200 mm. con placa embellecedora de acero inoxidable de 18/8 de 490x490 mm., ref 20288 y 28566, de Astrapool o similar, incluso montaje, colocación y recibido.  | 3      |                |       |      | 3,00                       |        |
|          |  |        |                |       |      | TOTAL ud DE MEDICIÓN ..... | 3,00   |

Reg. CR 201401016  
07.04.2014

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CASTILLA-LA MANCHA  
VISADO según R.D. 1000/2010. Se adjunta informe.



| Nº ORDEN | DESCRIPCIÓN   | UD. | LARGO | ANCHO | ALTO | SUBTOTAL                   | TOTAL |
|----------|---|-----|-------|-------|------|----------------------------|-------|
| 5.8      | <b>ud GRIFO P/LIMPIEZA GENERAL</b><br>Suministro y colocación de grifo de 3/4" de diámetro, para ducha accesible y limpieza de canaleta, colocado roscado, totalmente equipado, instalado y funcionando, con p.p, de tubería de polietileno de 10 Atm y 40mm. | 4   |       |       |      | 4,00                       |       |
|          |   |     |       |       |      | TOTAL ud DE MEDICIÓN ..... | 4,00  |

| Nº ORDEN   | DESCRIPCIÓN   | UD. | LARGO | ANCHO | ALTO | SUBTOTAL | TOTAL                              |
|------------|---|-----|-------|-------|------|----------|------------------------------------|
| <b>6.1</b> | <b>ud TOMA DE TIERRA</b><br>Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm <sup>2</sup> , unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.  |     |       |       |      |          |                                    |
|            | Toda la estructura  | 10  |       |       |      | 10,00    |                                    |
|            |   |     |       |       |      |          | TOTAL ud DE MEDICIÓN .....: 10,00  |
| <b>6.2</b> | <b>m. CONEXION TOMA DE TIERRA</b><br>Red de conexión entre electrodos de toma de tierra y elementos de protección, realizada con cable de cobre desnudo de 35 mm <sup>2</sup> , con uniones por soldadura aluminotérmica y piezas de conexión especiales (laton), incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación, excavacion y tapado en tierra. |     |       |       |      |          |                                    |
|            | Losa  | 2   | 50,00 |       |      | 100,00   |                                    |
|            |   | 2   | 21,00 |       |      | 42,00    |                                    |
|            | Latiguillos   | 8   | 2,00  |       |      | 16,00    |                                    |
|            |   |     |       |       |      |          | TOTAL m. DE MEDICIÓN .....: 158,00 |



| Nº ORDEN | DESCRIPCIÓN  | UD. | LARGO | ANCHO | ALTO | SUBTOTAL                   | TOTAL |
|----------|--|-----|-------|-------|------|----------------------------|-------|
| 7.1      | <b>ud ESCALERA</b><br>Escalera ancho 50cms para rebosadero,de barras asimetricas, mod 1000 de Astarpool o similar, en acero inoxidable con tubo de diámetro 43 mm., con topes de goma, 4 peldaños, anclajes previstos para conexión a circuito equipotencial, anclaje a pared desmontable, para hornacina de 12 cms., en acero inoxidable, embellecedores, recibido de anclajes, montaje y colocación.   | 8   |       |       |      | 8,00                       |       |
|          |  |     |       |       |      | TOTAL ud DE MEDICIÓN ..... | 8,00  |
| 7.2      | <b>ud ANCLAJE</b><br>Anclaje plano tipo Zurich-Wiesbaden, en acero inoxidable, ref 199960 de Astrapool o similar, con tapa, incluso montaje, colocación y recibido.  |     |       |       |      |                            |       |
|          | Corcheras  | 18  |       |       |      | 18,00                      |       |
|          | Podium salida  | 16  |       |       |      | 16,00                      |       |
|          | Panel de virajes   | 32  |       |       |      | 32,00                      |       |
|          | Salidas  | 8   |       |       |      | 8,00                       |       |
|          |  |     |       |       |      | TOTAL ud DE MEDICIÓN ..... | 74,00 |
| 7.3      | <b>ud AYUDA ALBAÑILERÍA A FONTANER.SANEAMIENTO</b><br>Ayudas de albañilería a instalacion de depuración, impulsión y retorno, incluyendo mano de obra en carga y descarga, recibidos de tuberías en vaso de compensación y conexión con red existente, incluyendo: mano de obra en carga, descarga y transporte de materiales, apertura y tapado de rozas y huecos en forjados, tabiques, solados o cerramientos de cualquier tipo, colocación y recibido para elementos empotrados o sobre el suelo, canalizaciones, cajas, conductos, fijación de soportes, construcción de bancadas, construcción de hornacinas, pasatubos, limpieza y retirada de embalajes y materiales sobrantes, y en general todo lo necesario para el montaje de la instalación completamente terminada, con p.p de material y medios auxiliares.Incluyendo todas las actuaciones necesarias para que las instalaciones del recinto deportivo existentes queden excatamente igual que esatn antes de la obra. | 1   |       |       |      | 1,00                       |       |
|          |  |     |       |       |      | TOTAL ud DE MEDICIÓN ..... | 1,00  |
| 7.4      | <b>ud AYUDAS A INSTALACIÓN ELÉCTRICA</b><br>Ayudas de albañilería a instalaciones de electricidad incluyendo: mano de obra en carga, descarga y transporte de materiales, apertura y tapado de rozas y huecos en forjados, tabiques, solados o cerramientos de cualquier tipo, colocación y recibido para elementos empotrados o sobre el suelo, picas, arquetas, canalizaciones, cajas, conductos, fijación de soportes, construcción de bancadas, construcción de hornacinas, pasatubos, limpieza y retirada de embalajes y materiales sobrantes, y en general todo lo necesario para el montaje de la instalación completamente terminada, con p.p de material y medios auxiliares.   | 1   |       |       |      | 1,00                       |       |
|          |  |     |       |       |      | TOTAL ud DE MEDICIÓN ..... | 1,00  |
| 7.5      | <b>ud HOMOLOGACIÓN PISCINA</b><br>Homologación de las instalaciones de piscina por la Real Federación de Natación.   | 1   |       |       |      | 1,00                       |       |
|          |  |     |       |       |      | TOTAL ud DE MEDICIÓN ..... | 1,00  |
| 7.6      | <b>ud TRABAJOS IMPREVISTOS</b><br>Imprevistos que surjan durante el transcurso de las obras, debidos a las irregularidades y especiales características del terreno, con justificación de los trabajos realizados.   | 1   |       |       |      | 1,00                       |       |
|          |  |     |       |       |      | TOTAL ud DE MEDICIÓN ..... | 1,00  |
| 7.7      | <b>ud LIMPIEZA PISCINA</b><br>Limpieza final para la entrega de la piscina y zonas exteriores, por medios manuales, retirada de escombros y transporte a vertedero, con p.p. de medios auxiliares. Incluyendo todas las actuaciones necesarias para que las instalaciones del recinto deportivo existentes queden excatamente igual que esatn antes de la obra.  | 1   |       |       |      | 1,00                       |       |
|          |  |     |       |       |      | TOTAL ud DE MEDICIÓN ..... | 1,00  |

07.04.2014 Reg. CR 201401016

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CASTILLA-LA MANCHA  
VISADO según R.D. 1000/2010. Se adjunta informe.



| Nº ORDEN | DESCRIPCIÓN  | UD. | LARGO | ANCHO | ALTO | SUBTOTAL                   | TOTAL |
|----------|--|-----|-------|-------|------|----------------------------|-------|
| 8.1      | <b>ud GESTIÓN RESIDUOS CONSTRUCCIÓN</b><br><b>Gestión de residuos sólidos de la construcción y transporte de materiales.</b> |     |       |       |      |                            |       |
|          |  | 1   |       |       |      | 1,00                       |       |
|          |  |     |       |       |      | TOTAL ud DE MEDICIÓN ..... | 1,00  |



| Nº ORDEN | DESCRIPCIÓN  | UD. | LARGO | ANCHO | ALTO | SUBTOTAL                   | TOTAL |
|----------|--|-----|-------|-------|------|----------------------------|-------|
| 9.1      | <b>ud PRUEBA FUNCIONAMIENTO SANEAMIENTO</b><br>Prueba estanqueidad de la red de impulsión y retorno, con emisión de certificado, por OCT.  | 1   |       |       |      | 1,00                       |       |
|          |  |     |       |       |      | TOTAL ud DE MEDICIÓN ..... | 1,00  |
| 9.2      | <b>ud PRUEBA FUNCIONAMIENTO Y ESTANQUEIDAD PISCINA</b><br>Prueba de estanqueidad del vaso de la piscina, colocando contador de agua D110 para piscina tipo Woltman, con salida analogica, en llenado automatico y verificando consumo durante tres meses siguientes. Incluso emisión del informe de la prueba por OCT.   | 1   |       |       |      | 1,00                       |       |
|          |  |     |       |       |      | TOTAL ud DE MEDICIÓN ..... | 1,00  |
| 9.3      | <b>ud PRUEBA INST. ELÉCTRICIDAD</b><br>Prueba de funcionamiento de instalación de electricidad, incluyendo medición de la resistencia puesta a tierra, red equipotencial y aislamineto de conductores. Incluso emisión del informe de la prueba por OCA.   | 1   |       |       |      | 1,00                       |       |
|          |  |     |       |       |      | TOTAL ud DE MEDICIÓN ..... | 1,00  |
| 9.4      | <b>ud CONTROL CALIDAD ESTRUCTURA HORMIGÓN</b><br>Control de calidad de los materiales de toda la estructura, resistencia estimada del hormigón en cimentación, muros y fondo de piscina, incluso series completas de hormigon de probetas cilindricas de 15x30 cms y ensayos completos de características de los redondos corrugados con emisión del acta de resultados. | 10  |       |       |      | 10,00                      |       |
|          |  |     |       |       |      | TOTAL ud DE MEDICIÓN ..... | 10,00 |



| Nº ORDEN | DESCRIPCIÓN   | UD. | LARGO | ANCHO | ALTO | SUBTOTAL                   | TOTAL |
|----------|---|-----|-------|-------|------|----------------------------|-------|
| 10.1     | <p><b>ms ALQUILER CASETA ASEO 8,92 m2</b><br/>                     Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra de 4,00x2,23x2,63 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, con aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, dos placas de ducha y lavabo de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.</p>   | 2   |       |       |      | 2,00                       |       |
|          |   |     |       |       |      | TOTAL ms DE MEDICIÓN ..... | 2,00  |
| 10.2     | <p><b>ms ALQUILER CASETA ALMACÉN 7,91 m2</b><br/>                     Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 3,55x2,23x2,45 m. de 7,91 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1 mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.</p>  | 2   |       |       |      | 2,00                       |       |
|          |   |     |       |       |      | TOTAL ms DE MEDICIÓN ..... | 2,00  |
| 10.3     | <p><b>ms ALQUILER CASETA OFICINA 8,92 m2</b><br/>                     Mes de alquiler de caseta prefabricada para un despacho de oficina en obra de 4,00x2,23x2,45 m. de 8,92 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta de chapa galvanizada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufe de 1500 W. punto luz exterior. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.</p> | 2   |       |       |      | 2,00                       |       |
|          |   |     |       |       |      | TOTAL ms DE MEDICIÓN ..... | 2,00  |
| 10.4     | <p><b>m. ACOMETIDA ELÉCT. CASETA 4x4 mm2.</b><br/>                     Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x4 mm2 de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. instalada.</p>   | 18  |       |       |      | 18,00                      |       |
|          |   |     |       |       |      | TOTAL m. DE MEDICIÓN ..... | 18,00 |
| 10.5     | <p><b>ud ACOMETIDA PROV.FONTANERÍA 25 mm.</b><br/>                     Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.</p>   | 1   |       |       |      | 1,00                       |       |
|          |   |     |       |       |      | TOTAL ud DE MEDICIÓN ..... | 1,00  |
| 10.6     | <p><b>ud ACOMETIDA PROVIS. SANEAMIENTO EN SUPERFIC</b><br/>                     Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal (pozo o imbornal), hasta una distancia máxima de 8 m., formada por tubería en superficie de PVC de 110 mm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida con hormigón en masa HM-20/P/20/l, y con p.p. de medios auxiliares.</p>   | 1   |       |       |      | 1,00                       |       |
|          |   |     |       |       |      | TOTAL ud DE MEDICIÓN ..... | 1,00  |

Reg. CR 201401016  
07.04.2014

COLECCIÓN OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CASTILLA-LA MANCHA  
 VISADO según R.D. 1000/2010. Se adjunta informe.



| Nº ORDEN | DESCRIPCIÓN   | UD. | LARGO  | ANCHO | ALTO | SUBTOTAL                   | TOTAL  |
|----------|---|-----|--------|-------|------|----------------------------|--------|
| 10.7     | <b>m. BARANDILLA ANDAMIOS CON TUBOS</b><br>Barandilla de protección de perímetros, compuesta por pasamanos y travesaño intermedio formado por tubo 50 mm. (amortizable en 20 usos), pintado en amarillo y negro, y rodapié de madera de pino de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97. | 1   | 185,00 |       |      | 185,00                     |        |
|          |   |     |        |       |      | TOTAL m. DE MEDICIÓN ..... | 185,00 |
| 10.8     | <b>ud SEÑAL TRIANGULAR L=70cm. I/SOPORTE</b><br>Señal de seguridad triangular de L=70 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.   | 3   |        |       |      | 3,00                       |        |
|          |   |     |        |       |      | TOTAL ud DE MEDICIÓN ..... | 3,00   |
| 10.9     | <b>ud CASCO DE SEGURIDAD AJUST. ATALAJES</b><br>Casco de seguridad con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.  | 12  |        |       |      | 12,00                      |        |
|          |   |     |        |       |      | TOTAL ud DE MEDICIÓN ..... | 12,00  |
| 10.10    | <b>ud CHALECO DE TRABAJO POLIESTER-ALGODÓN</b><br>Chaleco de trabajo de poliéster-algodón, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.   | 10  |        |       |      | 10,00                      |        |
|          |   |     |        |       |      | TOTAL ud DE MEDICIÓN ..... | 10,00  |
| 10.11    | <b>ud MONO DE TRABAJO POLIESTER-ALGODÓN</b><br>Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.   | 10  |        |       |      | 10,00                      |        |
|          |   |     |        |       |      | TOTAL ud DE MEDICIÓN ..... | 10,00  |
| 10.12    | <b>ud TRAJE IMPERMEABLE</b><br>Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.  | 10  |        |       |      | 10,00                      |        |
|          |   |     |        |       |      | TOTAL ud DE MEDICIÓN ..... | 10,00  |
| 10.13    | <b>ud PAR GUANTES DE LONA</b><br>Par guantes de lona protección estándar. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.   | 10  |        |       |      | 10,00                      |        |
|          |   |     |        |       |      | TOTAL ud DE MEDICIÓN ..... | 10,00  |
| 10.14    | <b>ud PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD</b><br>Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.  | 10  |        |       |      | 10,00                      |        |
|          |   |     |        |       |      | TOTAL ud DE MEDICIÓN ..... | 10,00  |
| 10.15    | <b>ud BOTIQUÍN DE URGENCIA</b><br>Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y seigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.  | 2   |        |       |      | 2,00                       |        |
|          |   |     |        |       |      | TOTAL ud DE MEDICIÓN ..... | 2,00   |
| 10.16    | <b>ud GAFAS CONTRA IMPACTOS</b><br>Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.  | 8   |        |       |      | 8,00                       |        |
|          |   |     |        |       |      | TOTAL ud DE MEDICIÓN ..... | 8,00   |

Reg. CR 201401016

07.04.2014

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CASTILLA-LA MANCHA  
 VISADO según R.D. 1000/2010. Se adjunta informe.



| Nº ORDEN | DESCRIPCIÓN   | UD. | LARGO | ANCHO | ALTO | SUBTOTAL                   | TOTAL  |
|----------|---|-----|-------|-------|------|----------------------------|--------|
| 10.17    | <b>m. CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm.</b><br>Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.   | 200 |       |       |      | 200,00                     |        |
|          |   |     |       |       |      | TOTAL m. DE MEDICIÓN ..... | 200,00 |
| 10.18    | <b>ud CARTEL PVC. 220x300 mm..</b><br>Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Tamaño 220X300 mm. Válidas para señales de obligación, prohibición y advertencia i/colocación. s/R.D. 485/97. | 5   |       |       |      | 5,00                       |        |
|          |   |     |       |       |      | TOTAL ud DE MEDICIÓN ..... | 5,00   |
| 10.19    | <b>ud SEÑAL CUADRADA L=60cm. SOBRE TRIPODE</b><br>Señal de seguridad cuadrada de 60x60 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.                                  | 3   |       |       |      | 3,00                       |        |
|          |   |     |       |       |      | TOTAL ud DE MEDICIÓN ..... | 3,00   |
| 10.20    | <b>ud ARNÉS</b><br>Arnés profesional de seguridad amarre dorsal con anilla, regulación en piernas y hombros, con hebillas automáticas, una en pecho y dos en piernas, fabricado con cinta de  | 3   |       |       |      | 3,00                       |        |
|          |   |     |       |       |      | TOTAL ud DE MEDICIÓN ..... | 3,00   |
| 10.21    | <b>ud REPOSICIÓN BOTIQUÍN</b><br>Reposición de material de botiquín de urgencia.  | 2   |       |       |      | 2,00                       |        |
|          |   |     |       |       |      | TOTAL ud DE MEDICIÓN ..... | 2,00   |



Presupuesto parcial nº 1 ACTUACIONES PREVIAS Y DEMOLICIONES

| Nº  | Ud                | Descripción   | Medición |       |       |               | Precio        | Importe         |
|-----|-------------------|---|----------|-------|-------|---------------|---------------|-----------------|
| 1.1 | Ud                | Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios manuales y/o mecánicos, previa delimitación y vallado de la zona de obra y anexos para acopios, apertura para puerta de paso de maquinaria y camiones sobre cerramiento de bloque de hormigón visto de dos colores en la Avda Descubrimientos y su posterior restitución, con carga y transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares. Se ejecutará siguiendo las directrices de la DF, verificando no deteriorar ninguna instalación oculta o visible y/o reponiendola. | Uds.     | Largo | Ancho | Alto          | Parcial       | Subtotal        |
|     |                   |   | 1        |       |       |               | 1,00          |                 |
|     |                   |   |          |       |       |               | 1,00          | 1,00            |
|     |                   | <b>Total ud .....</b>   |          |       |       | <b>1,00</b>   | <b>116,75</b> | <b>116,75</b>   |
| 1.2 | M2                | Despeje, retirada y/o reinstalación de todos los elementos auxiliares existentes, como escaleras, duchas, rejilla PVC perimetral de canal rebosante etc., por medios manuales, incluso protección en zona de almacenaje y p.p. de medios auxiliares y/o transporte a vertedero .Se ejecutará siguiendo las directrices de la DF, verificando no deteriorar ninguna instalación oculta o visible y/o reponiendola.   | Uds.     | Largo | Ancho | Alto          | Parcial       | Subtotal        |
|     |                   |   | 1        |       |       |               | 1,00          |                 |
|     |                   |   |          |       |       |               | 1,00          | 1,00            |
|     |                   | <b>Total m2 .....</b>   |          |       |       | <b>1,00</b>   | <b>54,93</b>  | <b>54,93</b>    |
| 1.3 | M.                | Levantado con acopio en almacenes municipales y reinstalación de la parte necesaria para realización de obras en el vallado perimetral de la piscina, con reposición de elementos rotos o deteriorados, por medios manuales, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, con transporte a vertedero y p.p. de medios auxiliares. Se ejecutará siguiendo las directrices de la DF, verificando no deteriorar ninguna instalación oculta o visible y/o reponiendola, que podrá alterar el método y el ritmo de obra.         | Uds.     | Largo | Ancho | Alto          | Parcial       | Subtotal        |
|     |                   |   | 1        | 50,00 |       |               | 50,00         |                 |
|     |                   |   |          |       |       |               | 50,00         | 50,00           |
|     |                   | <b>Total m. ....</b>  |          |       |       | <b>50,00</b>  | <b>6,07</b>   | <b>303,50</b>   |
| 1.4 | M.                | Levantado de albardilla perimetral de la piscina, de cualquier tipo de material, por medios manuales, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, con transporte a vertedero y p.p. de medios auxiliares.  | Uds.     | Largo | Ancho | Alto          | Parcial       | Subtotal        |
|     |                   |   | 2        | 51,00 | 0,50  |               | 51,00         |                 |
|     |                   |   | 2        | 21,00 | 0,50  |               | 21,00         |                 |
|     |                   |   |          |       |       |               | 72,00         | 72,00           |
|     |                   | <b>Total m. ....</b>  |          |       |       | <b>72,00</b>  | <b>5,33</b>   | <b>383,76</b>   |
| 1.5 | M3                | Demolición de muros de hormigón armado de espesor mayor de 40 cms., con compresor manual y retro-pala con martillo, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares, soplete, formación y tapado de rampa de acceso, etc.  | Uds.     | Largo | Ancho | Alto          | Parcial       | Subtotal        |
|     | Muros             |   | 2        | 51,60 | 0,40  | 2,75          | 113,52        |                 |
|     |                   |   | 2        | 21,00 | 0,40  | 2,75          | 46,20         |                 |
|     |                   |   |          |       |       |               | 159,72        | 159,72          |
|     |                   | <b>Total m3 .....</b>   |          |       |       | <b>159,72</b> | <b>40,53</b>  | <b>6.473,45</b> |
| 1.6 | M3                | Demolición de cimentaciones de hormigón en masa o armado, con compresor manual y retro-pala con martillo, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares, soplete, formación y tapado de rampa de acceso, etc.  | Uds.     | Largo | Ancho | Alto          | Parcial       | Subtotal        |
|     | Cimentación muros |   | 2        | 52,50 | 1,00  | 0,60          | 63,00         |                 |
|     |                   |   | 2        | 21,00 | 1,00  | 0,60          | 25,20         |                 |
|     |                   |   |          |       |       |               | 88,20         | 88,20           |
|     |                   | <b>Total m3 .....</b>   |          |       |       | <b>88,20</b>  | <b>40,48</b>  | <b>3.570,34</b> |
| 1.7 | M2                | Demolición de soleras de hormigón en masa, hasta 50 cm. de espesor, con compresor manual y retro-pala con martillo, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, con transporte a vertedero y con p.p. de medios auxiliares, soplete, formación y tapado de rampa de acceso, etc., con p.p. de retirada de puzolana existente, entre soleras.   | Uds.     | Largo | Ancho | Alto          | Parcial       | Subtotal        |

COLEJO GARCIA INGENIERO ARQUITECTO DE LA MAQUINA  
 VISADO según R.D. 1000/2010. Se adjunta informe. 07.04.2014 Reg. CR 201401016



**Presupuesto parcial nº 1 ACTUACIONES PREVIAS Y DEMOLICIONES**

| <b>Nº</b> | <b>Ud</b> | <b>Descripción</b>   | <b>Medición</b> | <b>Precio</b>   | <b>Importe</b> |          |                  |
|-----------|-----------|--|-----------------|-----------------|----------------|----------|------------------|
|           |           | Fondo piscina  | 1               | 50,00           | 21,00          | 1.050,00 |                  |
|           |           |  | 1               | 51,80           | 22,80          | 1.181,04 |                  |
|           |           |  |                 |                 |                | 2.231,04 | 2.231,04         |
|           |           | <b>Total m2 .....</b>  |                 | <b>2.231,04</b> | <b>5,06</b>    |          | <b>11.289,06</b> |
|           |           | <b>Total presupuesto parcial nº 1 ACTUACIONES PREVIAS Y DEMOLICIONES :</b> |                 |                 |                |          | <b>22.191,79</b> |

07.04.2014 Reg. CR 201401016

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CASTILLA-LA MANCHA  
VISADO según R.D. 1000/2010. Se adjunta informe.

**Presupuesto parcial nº 2 MOVIMIENTO DE TIERRAS**

| Nº  | Ud        | Descripción   | Medición |          |       | Precio          | Importe         |                 |
|---|-----------|---|----------|----------|-------|-----------------|-----------------|-----------------|
| <b>2.1</b>  | <b>M3</b> | <b>Excavación a cielo abierto, en cualquier tipo de terrenos, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares. Previo a la demolición de la playa, se corta con disco por la junta de la plaqueta a pieza entera y su solera para evitar deteriorar la base de apoyo y el resto de pavimento que se mantiene, s/planos. Incluye la formación y tapado de rampa de acceso para maquinaria.</b> |          |          |       |                 |                 |                 |
|   |           |   | Uds.     | Largo    | Ancho | Alto            | Parcial         | Subtotal        |
|   |           | Apertura perimetral   | 2        | 53,20    | 1,20  | 2,50            | 319,20          |                 |
|   |           | FONDO PISCINA   | 2        | 21,00    | 1,20  | 2,50            | 126,00          |                 |
|   |           | Compactación terreno  | 1        | 53,20    | 24,20 | 0,60            | 772,46          |                 |
|   |           |   |          |          |       |                 | 1.217,66        | 1.217,66        |
|   |           | <b>Total m3 .....:</b>  |          |          |       | <b>1.217,66</b> | <b>1,64</b>     | <b>1.996,96</b> |
| <b>2.2</b>  | <b>M3</b> | <b>Carga y transporte de hormigon armado al vertedero, a una distancia menor de 60 km., con cualquier camión basculante, cargado a mano o con medios mecánicos y pago de canon de vertedero homologado y con p.p. de medios auxiliares.</b>   |          |          |       |                 |                 |                 |
|   |           |   | Uds.     | Largo    | Ancho | Alto            | Parcial         | Subtotal        |
|   |           | Med. part. nº 1.05  | 1        | 116,16   |       |                 | 116,16          |                 |
|   |           | Med. part. nº 1.06  | 1        | 88,20    |       |                 | 88,20           |                 |
|   |           | 0.10 Med, part. 1.07  | 0,1      | 2.231,04 |       |                 | 223,10          |                 |
|   |           | Aumento volumen hormigón:<br>30% s/309.96   | 0,3      | 427,46   |       |                 | 128,24          |                 |
|   |           |   |          |          |       |                 | 555,70          | 555,70          |
|   |           | <b>Total m3 .....:</b>  |          |          |       | <b>555,70</b>   | <b>1,25</b>     | <b>694,63</b>   |
| <b>2.3</b>  | <b>M3</b> | <b>Carga y transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 60 km., con cualquier camión basculante, cargado a mano o con medios mecánicos y pago de canon de vertedero homologado y con p.p. de medios auxiliares.</b>   |          |          |       |                 |                 |                 |
|   |           |   | Uds.     | Largo    | Ancho | Alto            | Parcial         | Subtotal        |
|   |           | Med. part. nº 2.01  | 1        | 1.217,66 |       |                 | 1.217,66        |                 |
|   |           | Aumento vol.excav.tierras:<br>20% s/1128.62   | 0,2      | 1.217,66 |       |                 | 243,53          |                 |
|   |           |   |          |          |       |                 | 1.461,19        | 1.461,19        |
|   |           | <b>Total m3 .....:</b>  |          |          |       | <b>1.461,19</b> | <b>1,25</b>     | <b>1.826,49</b> |
| <b>Total presupuesto parcial nº 2 MOVIMIENTO DE TIERRAS :</b> |           |   |          |          |       |                 | <b>4.518,08</b> |                 |

Reg. CR 201401016

07.04.2014

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CASTILLA-LA MANCHA  
VISADO según R.D. 1000/2010. Se adjunta informe.



**Presupuesto parcial nº 3 HORMIGONES: CIMENTACION Y VASO DE PISCINA**

| Nº  | Ud | Descripción  | Medición |       |       | Precio          | Importe      |                  |
|-----|----|--|----------|-------|-------|-----------------|--------------|------------------|
| 3.1 | MI | Sistema de mejora del terreno mediante el sistema Mixpile o similar, con documento de idoneidad tecnica consistente en mezcla del terreno natural con lechada de cemento, creando columnas de resistencia adecuada sobre las que se apoyan las cargas de trabajo, atravesando las capas de terreno no idoneas, de longitud y separación de cuadrícula s/resultados del estudio geotecnico, con supervisión y control técnico y emisión de informe de idoneidad.  | Uds.     | Largo | Ancho | Alto            | Parcial      | Subtotal         |
|     |    |  | 15       | 7,00  | 2,00  |                 | 210,00       |                  |
|     |    |  |          |       |       |                 | 210,00       | 210,00           |
|     |    | <b>Total ml .....</b>  |          |       |       | <b>210,00</b>   | <b>79,37</b> | <b>16.667,70</b> |
| 3.2 | M3 | Suministro, relleno, extendido y apisonado de zahorras y bolos a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, incluso regado de las mismas, y con p.p. de medios auxiliares. Con certificación de ensayos de compactación por OCT.  | Uds.     | Largo | Ancho | Alto            | Parcial      | Subtotal         |
|     |    | Relleno perimetral   | 2        | 53,20 | 1,20  | 2,00            | 255,36       |                  |
|     |    |  | 2        | 21,00 | 1,20  | 2,00            | 100,80       |                  |
|     |    | FONDO PISCINA  |          |       |       |                 |              |                  |
|     |    | Compactación terreno   | 1        | 53,20 | 24,20 | 0,60            | 772,46       |                  |
|     |    |  |          |       |       |                 | 1.128,62     | 1.128,62         |
|     |    | <b>Total m3 .....</b>  |          |       |       | <b>1.128,62</b> | <b>14,24</b> | <b>16.071,55</b> |
| 3.3 | M3 | Hormigón en masa HM-20 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondosde cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según NTE-CSZ,EHE y CTE-SE-C.   | Uds.     | Largo | Ancho | Alto            | Parcial      | Subtotal         |
|     |    | Cimientos  | 2        | 53,20 | 1,60  | 0,15            | 25,54        |                  |
|     |    |  | 2        | 21,00 | 1,60  | 0,15            | 10,08        |                  |
|     |    | Solera   | 1        | 53,20 | 24,20 | 0,15            | 193,12       |                  |
|     |    |  |          |       |       |                 | 228,74       | 228,74           |
|     |    | <b>Total m3 .....</b>  |          |       |       | <b>228,74</b>   | <b>39,53</b> | <b>9.042,09</b>  |
| 3.4 | M3 | Losa de hormigón armado HA-35/IV/20/Qb, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., clase IV piscians, para ambiente agresivo, elaborado en central, con aditivos Cebex WP-10 (Hidrofugante), Melcret A (polifuncional/reductor de agua) y Melcret 222 (Superplastificante/reductor de agua de alta actividad) incluso armadura (90 kg./m3.), refuerzos s/planos en conducciones, por medio de camión-bomba, vibrado y colocado, con vertido y encofrado necesarios, imprescindible vertido continuo sin juntas de hormigonado, con replanteo topografico para homologacion y cualquier elemento especiales necesarios no incluidos en la estructura. Según normas NTE-CSZ , EHE y CTE-SE-C. Se exige una impermeabilización del 100% a los muros y losas hormigonados. Antes de hormigonar se preveerá la colocación de tubos, sumideros, arquetas, tuberías, etc tratandose de manera adecuada todas las uniones hormigón-tuberia, utilizando piezas especiales y productos idoneos para garantizar la estanqueidad. | Uds.     | Largo | Ancho | Alto            | Parcial      | Subtotal         |
|     |    | Cimientos  | 1        | 51,60 | 22,60 | 0,50            | 583,08       |                  |
|     |    |  |          |       |       |                 | 583,08       | 583,08           |
|     |    | <b>Total m3 .....</b>  |          |       |       | <b>583,08</b>   | <b>86,20</b> | <b>50.261,50</b> |

07.04.2014 Reg. CR 201401016

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CASTILLA-LA MANCHA  
VISADO según R.D. 1000/2010. Se adjunta informe.



**Presupuesto parcial nº 3 HORMIGONES: CIMENTACION Y VASO DE PISCINA**

| Nº  | Ud | Descripción  | Medición              |       |       | Precio        | Importe           |                  |  |
|---|----|--|-----------------------|-------|-------|---------------|-------------------|------------------|--|
| 3.5   | M3 | Muros de hormigón armado HA-35/IV/20/Qb, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., clase IV piscina, para ambiente agresivo, elaborado en central, en muro de 40 cm. de espesor, con aditivos Cebex WP-10 (Hidrofugante), Melcret A (polifuncional/reductor de agua) y Melcret 222 (Superplastificante/reductor de agua de alta actividad) incluso armadura (90 kg/m3), encofrado y desencofrado con paneles metálicos y tablero fenolico liso de 1 puesta, para dejar visto a cara interior, sin desencofrante, en la cara interior de la piscina con replanteo topografico para homologacion, y 1/2 pie de ladrillo hueco con arristramientos cada 1m. de 1/2 pie en la cara exterior contra el terreno, y relleno de espacio con grava y zahorra hasta coronación del muro, compactado y protegiendo tuberías PVC, s/normas. Imprescindible vertido continuo sin juntas de hormigonado, encofrado y desencofrado con grúa, vibrado y colocado, con formación de canaleta perimetral rebosante s/ planos, con encofrados para canaleta superior, lateral e inferior, sin juntas constructivas de hormigonado. Encofrado para hornacinas de escaleras. Con apoyo para solera de playa perimetral. Incluso junta perimetral hidrexpansiva con perfil SikaSwell-P 2010 en unión con la solera, para impermeabilización de la unión. Según normas NTE-CCM , EHE y CTE-SE-C. Con regado continuo con aspersores y protección completa del hormigón con mantas humedecidas para mantener HR100% de toda la superficie del muro, hasta que se aplaque cada zona. Incluida la posible aparición de fisuras con Sikasilpool, previa preparación de paramento. Incluso p.p de formación de murete de apoyo de 11 cms, a 120cms de nivel de agua, encofrado y anclado con armadura y resina a muro principal, despues de 1/2 caña. Se exige una impermeabilización del 100% a los muros y losas hormigonados. Antes de hormigonar se preveerá ña colocación de tubos, arquetas, tuberías, etc tratandose de manera adecuada todas las uniones hormigón-tubería, utilizando piezas especiales y productos idoneos para garantizar la estanqueidad. |                       |       |       |               |                   |                  |  |
|   |    |  | Uds.                  | Largo | Ancho | Alto          | Parcial           | Subtotal         |  |
| Muros   |    |  | 2                     | 50,80 | 0,45  | 2,20          | 100,58            |                  |  |
|   |    |  | 2                     | 21,80 | 0,45  | 2,20          | 43,16             |                  |  |
| Murete  |    |  | 2                     | 50,00 | 0,15  | 1,00          | 15,00             |                  |  |
|   |    |  | 2                     | 21,00 | 0,15  | 1,00          | 6,30              |                  |  |
| Canal   |    |  | 2                     | 52,00 | 1,00  | 0,40          | 41,60             |                  |  |
|   |    |  | 2                     | 23,00 | 1,00  | 0,40          | 18,40             |                  |  |
|   |    |  |                       |       |       |               | 225,04            | 225,04           |  |
|   |    |  | <b>Total m3 .....</b> |       |       | <b>225,04</b> | <b>155,82</b>     | <b>35.065,73</b> |  |
| 3.6   | M2 | Solera de hormigón de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm2, Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x8, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado, neopreno de apoyo en losa de piscina, formacin de junta de dilatación, i/relleno completo con encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor, extendido y compactado con pisón. Según NTE-RSS y EHE.   |                       |       |       |               |                   |                  |  |
|   |    |  | Uds.                  | Largo | Ancho | Alto          | Parcial           | Subtotal         |  |
| Playa perimetral  |    |  | 2                     | 52,00 | 1,50  |               | 156,00            |                  |  |
|   |    |  | 2                     | 23,00 | 2,00  |               | 92,00             |                  |  |
|   |    |  |                       |       |       |               | 248,00            | 248,00           |  |
|   |    |  | <b>Total m2 .....</b> |       |       | <b>248,00</b> | <b>13,09</b>      | <b>3.246,32</b>  |  |
| <b>Total presupuesto parcial nº 3 HORMIGONES: CIMENTACION Y VASO DE PISCINA :</b> |    |  |                       |       |       |               | <b>130.354,89</b> |                  |  |

07.04.2014 Reg. CR 201401016

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CASTILLA-LA MANCHA  
VISADO según R.D. 1000/2010. Se adjunta informe.



Presupuesto parcial nº 4 PAVIMENTOS Y ALICATADOS

| Nº  | Ud | Descripción   | Medición |       |       | Precio          | Importe      |                  |
|-----|----|---|----------|-------|-------|-----------------|--------------|------------------|
| 4.1 | M2 | Solado de baldosa de gres porcelánico antideslizante de 244x244 cm., marca Rosa Gres o similar mod Indugres pastilla, igual al existente en playa de piscina, recibido con adhesivo C2 s/EN-12004 Cleintex Flexible blanco, sobre losa de hormigón, i/rejuntado con mortero tapajuntas CG2, s/nEN-13888 Texjunt color y limpieza, con cenefa perimetral de ajuste de dimensiones marca Rosa Gres mosaico porcelanico 5x2,5cm, y perfil de junta de dilatación Sluter Systems en unión con solado antiguo y con solado de playa perimetral/NTE-RSR-2, medido en superficie realmente ejecutada.  | Uds.     | Largo | Ancho | Alto            | Parcial      | Subtotal         |
|     |    | RESTAURAC.PLAYA PISCINA   |          |       |       |                 |              |                  |
|     |    | Zona perimetral   | 2        | 53,20 | 1,25  |                 | 133,00       |                  |
|     |    |   | 2        | 25,00 | 1,25  |                 | 62,50        |                  |
|     |    |   |          |       |       |                 | 195,50       | 195,50           |
|     |    | <b>Total m2 .....</b>   |          |       |       | <b>195,50</b>   | <b>24,85</b> | <b>4.858,18</b>  |
| 4.2 | M2 | Enfoscado maestreado y fratasado hidrofugo con Sikaplatocrete al 0'5%, con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río 1/4 (M-80) en paramentos horizontales, i/regleado, sacado de aristas y rincones con maestras cada 3 m. s/NTE-RPE-8, medido deduciendo huecos.  | Uds.     | Largo | Ancho | Alto            | Parcial      | Subtotal         |
|     |    | Fondo piscina   | 1        | 50,00 | 21,00 |                 | 1.050,00     |                  |
|     |    |   |          |       |       |                 | 1.050,00     | 1.050,00         |
|     |    | <b>Total m2 .....</b>   |          |       |       | <b>1.050,00</b> | <b>6,73</b>  | <b>7.066,50</b>  |
| 4.3 | M2 | Revestimiento de suelo y paredes en vasos de piscinas, con plaqueta de gres porcelánico marca Rosa Gres azul o similar, para rebosadero tipo Ergo, antideslizante en suelos, mod 244x119x6 mm.azul piscina, recibidas con 2-2,5 cm. de mortero Sikaceran 225, colocadas con juntas de 6 mm. entre piezas, llagueado y relleno de juntas con mortero especial Sika Clean Group mezclado con latex. Las esquinas se ejecutan con piezas especiales 114,112 y 019, y redondeadas con rehundidos para las escaleras. Previo a los trabajos de aplacado, se protegerá toda la superficie en contacto con el agua con Hidroelastic.Incluso marcaje y señalización de calles en plaquetas en distinto color elegir por la D.F., colocado, con p.p. de tratamiento de junta perimetral de unión losa y muro con 1/2 caña de mortero Sika Monotop 612. | Uds.     | Largo | Ancho | Alto            | Parcial      | Subtotal         |
|     |    | VASO PISCINA  |          |       |       |                 |              |                  |
|     |    | Muros   | 2        | 50,00 |       | 2,10            | 210,00       |                  |
|     |    |   | 2        | 21,00 |       | 2,10            | 88,20        |                  |
|     |    | Fondo   | 1        | 50,00 |       | 21,00           | 1.050,00     |                  |
|     |    |   |          |       |       |                 | 1.348,20     | 1.348,20         |
|     |    | <b>Total m2 .....</b>   |          |       |       | <b>1.348,20</b> | <b>30,03</b> | <b>40.486,45</b> |
| 4.4 | M2 | Canaleta revestida con plaqueta de gres porcelánico marca Rosa Gres azul o similar, mod 244x119x6 mm.azul piscina, recibidas con 2-2,5 cm. de mortero Sikaceran 225, colocadas con juntas de 6 mm. entre piezas, llagueado y relleno de juntas con mortero especial Sika Clean Group mezclado con latex.Previo a los trabajos de aplacado, se protegerá toda la superficie en contacto con el agua con Hidroelastic   | Uds.     | Largo | Ancho | Alto            | Parcial      | Subtotal         |
|     |    |   | 2        | 51,50 | 1,50  |                 | 154,50       |                  |
|     |    |   | 2        | 21,50 | 1,50  |                 | 64,50        |                  |
|     |    |   |          |       |       |                 | 219,00       | 219,00           |
|     |    | <b>Total m2 .....</b>   |          |       |       | <b>219,00</b>   | <b>28,60</b> | <b>6.263,40</b>  |
| 4.5 | M2 | Rebosadero del vaso de piscinas, con plaqueta de gres porcelánico marca Rosa Gres azul o similar, tipo Ergo de Rosa Gres o similar, antideslizante en suelos, recibidas con 2-2,5 cm. de mortero Sikaceran 225, colocadas con juntas de 6 mm. entre piezas, llagueado y relleno de juntas con mortero especial Sika Clean Group mezclado con latex.Previo a los trabajos de aplacado, se protegerá toda la superficie en contacto con el agua con Hidroelastic.   | Uds.     | Largo | Ancho | Alto            | Parcial      | Subtotal         |
|     |    |   | 2        | 50,50 | 0,75  |                 | 75,75        |                  |
|     |    |   | 2        | 21,50 | 0,75  |                 | 32,25        |                  |
|     |    |   |          |       |       |                 | 108,00       | 108,00           |
|     |    | <b>Total m2 .....</b>   |          |       |       | <b>108,00</b>   | <b>26,94</b> | <b>2.909,52</b>  |
| 4.6 | M2 | Restauración de pradera existente con tepes de cesped igual al existente, precultivados en tierra, incluso cajeadado y extracción de las superficies afectadas, cava y abonado del terreno, suministro y colocación de tepes, apisonado, recebo con mantillo y primer riego. Con reparación de aspersores de riego y tubería afectada.  | Uds.     | Largo | Ancho | Alto            | Parcial      | Subtotal         |

Reg. CR 201401016

07.04.2014

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CASTILLA LA MANCHA

VISADO según R.D. 1000/2010. Se adjunta informe.



**Presupuesto parcial nº 4 PAVIMENTOS Y ALICATADOS**

| <b>Nº</b>   | <b>Ud</b> | <b>Descripción</b>      |   |       | <b>Medición</b> | <b>Precio</b> | <b>Importe</b>   |                 |
|---|-----------|-------------------------|---|-------|-----------------|---------------|------------------|-----------------|
| RESTAURAC.CESPED  |           |                         |   |       |                 |               |                  |                 |
| PRADERA   |           |                         |   |       |                 |               |                  |                 |
|   |           | Zona afectada por obras | 2 | 53,20 | 2,00            | 212,80        |                  |                 |
|   |           |                         | 2 | 21,00 | 2,00            | 84,00         |                  |                 |
| Paso maquinaria   |           |                         |   |       |                 |               |                  |                 |
|   |           |                         | 1 | 25,00 | 5,00            | 125,00        |                  |                 |
|   |           |                         | 1 | 45,00 | 10,00           | 450,00        |                  |                 |
|   |           |                         |   |       |                 | 871,80        | 871,80           |                 |
| <b>Total m2 .....:</b>  |           |                         |   |       |                 | <b>871,80</b> | <b>1,71</b>      | <b>1.490,78</b> |
| <b>Total presupuesto parcial nº 4 PAVIMENTOS Y ALICATADOS :</b> |           |                         |   |       |                 |               | <b>63.074,83</b> |                 |

07.04.2014 Reg. CR 201401016

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CASTILLA-LA MANCHA  
VISADO según R.D. 1000/2010. Se adjunta informe.



Presupuesto parcial nº 5 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y DESAGÜES

| Nº  | Ud | Descripción   | Medición              |        |       | Precio        | Importe       |                 |
|-----|----|---|-----------------------|--------|-------|---------------|---------------|-----------------|
| 5.1 | Ud | Levantado de acometidas de tuberías de impulsión y retorno a la piscina y reposición de las mismas a las existentes actualmente, por medios manuales, utilizando los accesorios y elementos necesarios, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, con transporte a vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas.  | Uds.                  | Largo  | Ancho | Alto          | Parcial       | Subtotal        |
|     |    |   | 1                     |        |       |               | 1,00          |                 |
|     |    |   |                       |        |       |               | 1,00          | 1,00            |
|     |    |   | <b>Total ud .....</b> |        |       | <b>1,00</b>   | <b>278,75</b> | <b>278,75</b>   |
| 5.2 | M. | Revestimiento de canaleta rebosante tipo Ergo con plaqueta de gres porcelanico Rosa Gres o similar recibida con 2-2,5 cm. de mortero de cemento y arena de río 1:4, colocada con junta de 0'6 mm. entre piezas, llagueado y relleno de juntas con mortero especial extrafino, incluso piezas especiales de fondo y apoyo de rejilla, rejilla transversal con textura antideslizante en material plástico de 250 mm. de ancho, 213 de Astrapool o similar, con piezas especiales de esquina, montaje y colocación.   | Uds.                  | Largo  | Ancho | Alto          | Parcial       | Subtotal        |
|     |    |   | 2                     | 50,80  |       |               | 101,60        |                 |
|     |    |   | 2                     | 21,00  |       |               | 42,00         |                 |
|     |    |   |                       |        |       |               | 143,60        | 143,60          |
|     |    |   | <b>Total m. ....:</b> |        |       | <b>143,60</b> | <b>32,48</b>  | <b>4.664,13</b> |
| 5.3 | M. | Tubería de C-PVC, diversos diámetros s/plano de D200 y conexión a vaso compensación 20m, a D250mm, 10 atm., serie lisa, para recogida de agua del canal rebosante y vertido a vaso de compensación, incluso con p.p. de pieza de remate sobre la canal en PVC tipo boquilla tipo casquillo en cada salida, sellada a salida, conexión en D90mm cada 5m. L=90cms, y accesorios, abrazaderas, codos, tes, etc., y pequeño material, anclada a muros transversales cada 1 m, i/protección s/ norma, con pendiente mínima del 0'5%, con protección y sustitución de cualquier elemento deteriorado, y cualquier remate en vaso de compensación, totalmente instalado y funcionando. | Uds.                  | Largo  | Ancho | Alto          | Parcial       | Subtotal        |
|     |    |   | 1                     | 165,00 |       |               | 165,00        |                 |
|     |    |   |                       |        |       |               | 165,00        | 165,00          |
|     |    |   | <b>Total m. ....:</b> |        |       | <b>165,00</b> | <b>12,99</b>  | <b>2.143,35</b> |
| 5.4 | M. | Tubería de C-PVC, D160mm, 10 atm., serie lisa, para suministro de agua a piscina, incluso con p.p. de accesorios, abrazaderas, codos, tes, etc., y pequeño material, desde la conexión a red actual de impulsión, protección y sustitución de cualquier elemento deteriorado, derivaciones, totalmente instalado y funcionando.   | Uds.                  | Largo  | Ancho | Alto          | Parcial       | Subtotal        |
|     |    |   | 4                     | 65,00  |       |               | 260,00        |                 |
|     |    |   | 3                     | 18,00  |       |               | 54,00         |                 |
|     |    |   |                       |        |       |               | 314,00        | 314,00          |
|     |    |   | <b>Total m. ....:</b> |        |       | <b>314,00</b> | <b>13,62</b>  | <b>4.276,68</b> |
| 5.5 | Ud | Boquilla de fondo de cuerpo oscilante en PVC, con tapa en abs, para acudal 9'5m3/h, y tubo de conexión D75mm y pasamuros cod 21248, con accesorios, codos y T a tubería general de impulsión, incluso montaje, protección durante el hormigonado, colocación y recibido.  | Uds.                  | Largo  | Ancho | Alto          | Parcial       | Subtotal        |
|     |    |   | 40                    |        |       |               | 40,00         |                 |
|     |    |   |                       |        |       |               | 40,00         | 40,00           |
|     |    |   | <b>Total ud .....</b> |        |       | <b>40,00</b>  | <b>25,80</b>  | <b>1.032,00</b> |
| 5.6 | M. | Tubería de PVC de evacuación D200 10atm., serie lisa, colocada en instalaciones de desagüe, incluso p.p. de accesorios, codos, etc., con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, instalada y funcionando. Conectada a red actual de retorno y sustitución de cualquier elemento deteriorado.   | Uds.                  | Largo  | Ancho | Alto          | Parcial       | Subtotal        |
|     |    |   | 3                     | 42,00  |       |               | 126,00        |                 |
|     |    |   |                       |        |       |               | 126,00        | 126,00          |
|     |    |   | <b>Total m. ....:</b> |        |       | <b>126,00</b> | <b>7,46</b>   | <b>939,96</b>   |
| 5.7 | Ud | Sumidero de fondo con tapa antitorbellino, en poliéster y fibra de vidrio de 510x510 mm. de diámetro de salida 200 mm. con placa embellecedora de acero inoxidable de 18/8 de 490x490 mm., ref 20288 y 28566, de Astrapool o similar, incluso montaje, colocación y recibido.   | Uds.                  | Largo  | Ancho | Alto          | Parcial       | Subtotal        |

07.04.2014 Reg. CR 201401016

OFICINA DE ARQUITECTOS DE CASAPILLA MANCHA  
VISADO según R.D. 1000/2010. Se adjunta informe.



**Presupuesto parcial nº 5 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y DESAGÜES**

| Nº   | Ud        | Descripción  | Medición    | Precio        | Importe          |          |
|--|-----------|--|-------------|---------------|------------------|----------|
|  |           |  | 3           | 3,00          |                  |          |
|  |           |  |             | 3,00          | 3,00             |          |
|  |           | <b>Total ud .....</b>  | <b>3,00</b> | <b>221,82</b> | <b>665,46</b>    |          |
| <b>5.8</b>   | <b>Ud</b> | <b>Suministro y colocación de grifo de 3/4" de diámetro, para ducha accesible y limpieza de canaleta, colocado roscado, totalmente equipado, instalado y funcionando, con p.p, de tubería de polietileno de 10 Atm y 40mm.</b> |             |               |                  |          |
|  | Uds.      | Largo  | Ancho       | Alto          | Parcial          | Subtotal |
|  | 4         |  |             |               | 4,00             |          |
|  |           |  |             |               | 4,00             | 4,00     |
|  |           | <b>Total ud .....</b>  | <b>4,00</b> | <b>3,20</b>   | <b>12,80</b>     |          |
| <b>Total presupuesto parcial nº 5 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y DESAGÜES :</b> |           |  |             |               | <b>14.013,13</b> |          |

07.04.2014 Reg. CR 201401016

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CASTILLA-LA MANCHA  
VISADO según R.D. 1000/2010. Se adjunta informe.



**Presupuesto parcial nº 6 INSTALACION ELECTRICIDAD**

| Nº   | Ud                 | Descripción  | Medición               |       |       | Precio        | Importe       |               |
|--|--------------------|--|------------------------|-------|-------|---------------|---------------|---------------|
| 6.1  | Ud                 | Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm <sup>2</sup> , unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.   |                        |       |       |               |               |               |
|  |                    |  | Uds.                   | Largo | Ancho | Alto          | Parcial       | Subtotal      |
|  | Toda la estructura |  | 10                     |       |       |               | 10,00         |               |
|  |                    |  |                        |       |       |               | 10,00         | 10,00         |
|  |                    |  | <b>Total ud .....:</b> |       |       | <b>10,00</b>  | <b>25,63</b>  | <b>256,30</b> |
| 6.2  | M.                 | Red de conexión entre electrodos de toma de tierra y elementos de protección, realizada con cable de cobre desnudo de 35 mm <sup>2</sup> , con uniones por soldadura aluminotérmica y piezas de conexión especiales (latón), incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación, excavación y tapado en tierra. |                        |       |       |               |               |               |
|  |                    |  | Uds.                   | Largo | Ancho | Alto          | Parcial       | Subtotal      |
|  | Losa               |  | 2                      | 50,00 |       |               | 100,00        |               |
|  |                    |  | 2                      | 21,00 |       |               | 42,00         |               |
|  | Latiguillos        |  | 8                      | 2,00  |       |               | 16,00         |               |
|  |                    |  |                        |       |       |               | 158,00        | 158,00        |
|  |                    |  | <b>Total m. ....:</b>  |       |       | <b>158,00</b> | <b>2,98</b>   | <b>470,84</b> |
| <b>Total presupuesto parcial nº 6 INSTALACION ELECTRICIDAD :</b> |                    |  |                        |       |       |               | <b>727,14</b> |               |

07.04.2014 Reg. CR 201401016

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CASTILLA-LA MANCHA  
VISADO según R.D. 1000/2010. Se adjunta informe.



Presupuesto parcial nº 7 VARIOS

| Nº  | Ud               | Descripción  | Medición |       |       | Precio       | Importe       |                 |
|-----|------------------|--|----------|-------|-------|--------------|---------------|-----------------|
| 7.1 | Ud               | Escalera ancho 50cms para rebosadero,de barras asimetricas, mod 1000 de Astarpool o similar, en acero inoxidable con tubo de diámetro 43 mm., con topes de goma, 4 peldaños, anclajes previstos para conexión a circuito equipotencial, anclaje a pared desmontable, para hornacina de 12 cms., en acero inoxidable, embellecedores, recibido de anclajes, montaje y colocación.   | Uds.     | Largo | Ancho | Alto         | Parcial       | Subtotal        |
|     |                  |  | 8        |       |       |              | 8,00          |                 |
|     |                  |  |          |       |       |              | 8,00          | 8,00            |
|     |                  | <b>Total ud .....</b>  |          |       |       | <b>8,00</b>  | <b>159,86</b> | <b>1.278,88</b> |
| 7.2 | Ud               | Anclaje plano tipo Zurich-Wiesbaden, en acero inoxidable, ref 199960 de Astrapool o similar, con tapa, incluso montaje, colocación y recibido.   | Uds.     | Largo | Ancho | Alto         | Parcial       | Subtotal        |
|     | Corcheras        |  | 18       |       |       |              | 18,00         |                 |
|     | Podiun salida    |  | 16       |       |       |              | 16,00         |                 |
|     | Panel de virajes |  | 32       |       |       |              | 32,00         |                 |
|     | Salidas          |  | 8        |       |       |              | 8,00          |                 |
|     |                  |  |          |       |       |              | 74,00         | 74,00           |
|     |                  | <b>Total ud .....</b>  |          |       |       | <b>74,00</b> | <b>81,47</b>  | <b>6.028,78</b> |
| 7.3 | Ud               | Ayudas de albañilería a instalacion de depuración, impulsión y retorno, incluyendo mano de obra en carga y descarga, recibidos de tuberías en vaso de compensación y conexión con red existente, incluyendo: mano de obra en carga, descarga y transporte de materiales, apertura y tapado de rozas y huecos en forjados, tabiques, solados o cerramientos de cualquier tipo, colocación y recibido para elementos empotrados o sobre el suelo, canalizaciones, cajas, conductos, fijación de soportes, construcción de bancadas, construcción de hornacinas, pasatubos, limpieza y retirada de embalajes y materiales sobrantes, y en general todo lo necesario para el montaje de la instalación completamente terminada, con p.p de material y medios auxiliares. Includiendo todas las actuaciones necesarias para que las instalaciones del recinto deportivo existentes queden excatamente igual que esatn antes de la obra. | Uds.     | Largo | Ancho | Alto         | Parcial       | Subtotal        |
|     |                  |  | 1        |       |       |              | 1,00          |                 |
|     |                  |  |          |       |       |              | 1,00          | 1,00            |
|     |                  | <b>Total ud .....</b>  |          |       |       | <b>1,00</b>  | <b>134,19</b> | <b>134,19</b>   |
| 7.4 | Ud               | Ayudas de albañilería a instalaciones de electricidad incluyendo: mano de obra en carga, descarga y transporte de materiales, apertura y tapado de rozas y huecos en forjados, tabiques, solados o cerramientos de cualquier tipo, colocación y recibido para elementos empotrados o sobre el suelo, picas, arquetas, canalizaciones, cajas, conductos, fijación de soportes, construcción de bancadas, construcción de hornacinas, pasatubos, limpieza y retirada de embalajes y materiales sobrantes, y en general todo lo necesario para el montaje de la instalación completamente terminada, con p.p de material y medios auxiliares.   | Uds.     | Largo | Ancho | Alto         | Parcial       | Subtotal        |
|     |                  |  | 1        |       |       |              | 1,00          |                 |
|     |                  |  |          |       |       |              | 1,00          | 1,00            |
|     |                  | <b>Total ud .....</b>  |          |       |       | <b>1,00</b>  | <b>240,90</b> | <b>240,90</b>   |
| 7.5 | Ud               | Homologación de las instalaciones de piscina por la Real Federación de Natación.   | Uds.     | Largo | Ancho | Alto         | Parcial       | Subtotal        |
|     |                  |  | 1        |       |       |              | 1,00          |                 |
|     |                  |  |          |       |       |              | 1,00          | 1,00            |
|     |                  | <b>Total ud .....</b>  |          |       |       | <b>1,00</b>  | <b>134,19</b> | <b>134,19</b>   |
| 7.6 | Ud               | Imprevistos que surjan durante el transcurso de las obras, debidos a las irregularidades y especiales características del terreno, con justificación de los trabajos realizados.   | Uds.     | Largo | Ancho | Alto         | Parcial       | Subtotal        |
|     |                  |  | 1        |       |       |              | 1,00          |                 |
|     |                  |  |          |       |       |              | 1,00          | 1,00            |
|     |                  | <b>Total ud .....</b>  |          |       |       | <b>1,00</b>  | <b>391,38</b> | <b>391,38</b>   |
| 7.7 | Ud               | Limpieza final para la entrega de la piscina y zonas exteriores, por medios manuales, retirada de escombros y transporte a vertedero, con p.p. de medios auxiliares. Includiendo todas las actuaciones necesarias para que las instalaciones del recinto deportivo existentes queden excatamente igual que esatn antes de la obra.   | Uds.     | Largo | Ancho | Alto         | Parcial       | Subtotal        |
|     |                  |  |          |       |       |              |               |                 |

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CANTILLANA MANCHA  
 VISADO según R.D. 1000/2010. Se adjunta informe. 07.04.2014 Reg. CR 201401016



**Presupuesto parcial nº 7 VARIOS**

| <b>Nº</b> | <b>Ud</b> | <b>Descripción</b> | <b>Medición</b>                                | <b>Precio</b> | <b>Importe</b>  |
|-----------|-----------|--------------------|--|---------------|-----------------|
|           |           |                    |  | 1,00          |                 |
|           |           |                    |  | 1,00          | 1,00            |
|           |           |                    | <b>Total ud .....:</b>                         | <b>1,00</b>   | <b>54,40</b>    |
|           |           |                    | <b>Total presupuesto parcial nº 7 VARIOS :</b> |               | <b>8.262,72</b> |

07.04.2014 Reg. CR 201401016

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CASTILLA-LA MANCHA  
VISADO según R.D. 1000/2010. Se adjunta informe.



**Presupuesto parcial nº 8 GESTION DE RESIDUOS SÓLIDOS DE CONSTRUCCIÓN**

| <b>Nº</b>   | <b>Ud</b> | <b>Descripción</b>   | <b>Medición</b>       |       |             |      | <b>Precio</b>   | <b>Importe</b>  |
|---|-----------|--|-----------------------|-------|-------------|------|-----------------|-----------------|
| 8.1   | Ud        | Gestión de residuos sólidos de la construcción y transporte de materiales. |                       |       |             |      |                 |                 |
|   |           |  | Uds.                  | Largo | Ancho       | Alto | Parcial         | Subtotal        |
|   |           |  | 1                     |       |             |      | 1,00            |                 |
|   |           |  |                       |       |             |      | 1,00            | 1,00            |
|   |           |  | <b>Total ud .....</b> |       | <b>1,00</b> |      | <b>2.284,86</b> | <b>2.284,86</b> |
| <b>Total presupuesto parcial nº 8 GESTION DE RESIDUOS SÓLIDOS DE CONSTRUCCIÓN :</b> |           |  |                       |       |             |      | <b>2.284,86</b> | <b>2.284,86</b> |

07.04.2014 Reg. CR 201401016

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CASTILLA-LA MANCHA  
VISADO según R.D. 1000/2010. Se adjunta informe.



**Presupuesto parcial nº 9 CONTROL DE CALIDAD EN LAS OBRAS**

| Nº  | Ud | Descripción   | Medición              |       |       |              | Precio        | Importe         |
|---|----|---|-----------------------|-------|-------|--------------|---------------|-----------------|
| 9.1   | Ud | Prueba estanqueidad de la red de impulsión y retorno, con emisión de certificado, por OCT.  |                       |       |       |              |               |                 |
|   |    |   | Uds.                  | Largo | Ancho | Alto         | Parcial       | Subtotal        |
|   |    |   | 1                     |       |       |              | 1,00          |                 |
|   |    |   |                       |       |       |              | 1,00          | 1,00            |
|   |    |   | <b>Total ud .....</b> |       |       | <b>1,00</b>  | <b>139,08</b> | <b>139,08</b>   |
| 9.2   | Ud | Prueba de estanqueidad del vaso de la piscina, colocando contador de agua D110 para piscina tipo Woltman, con salida analogica, en llenado automatico y verificando consumo durante tres meses siguientes. Incluso emisión del informe de la prueba por OCT.  |                       |       |       |              |               |                 |
|   |    |   | Uds.                  | Largo | Ancho | Alto         | Parcial       | Subtotal        |
|   |    |   | 1                     |       |       |              | 1,00          |                 |
|   |    |   |                       |       |       |              | 1,00          | 1,00            |
|   |    |   | <b>Total ud .....</b> |       |       | <b>1,00</b>  | <b>139,08</b> | <b>139,08</b>   |
| 9.3   | Ud | Prueba de funcionamiento de instalación de electricidad, incluyendo medición de la resistencia puesta a tierra, red equipotencial y aislamiento de conductores. Incluso emisión del informe de la prueba por OCA.   |                       |       |       |              |               |                 |
|   |    |   | Uds.                  | Largo | Ancho | Alto         | Parcial       | Subtotal        |
|   |    |   | 1                     |       |       |              | 1,00          |                 |
|   |    |   |                       |       |       |              | 1,00          | 1,00            |
|   |    |   | <b>Total ud .....</b> |       |       | <b>1,00</b>  | <b>185,83</b> | <b>185,83</b>   |
| 9.4   | Ud | Control de calidad de los materiales de toda la estructura, resistencia estimada del hormigón en cimentación, muros y fondo de piscina, incluso series completas de hormigon de probetas cilindricas de 15x30 cms y ensayos completos de características de los redondos corrugados con emisión del acta de resultados. |                       |       |       |              |               |                 |
|   |    |   | Uds.                  | Largo | Ancho | Alto         | Parcial       | Subtotal        |
|   |    |   | 10                    |       |       |              | 10,00         |                 |
|   |    |   |                       |       |       |              | 10,00         | 10,00           |
|   |    |   | <b>Total ud .....</b> |       |       | <b>10,00</b> | <b>62,18</b>  | <b>621,80</b>   |
| <b>Total presupuesto parcial nº 9 CONTROL DE CALIDAD EN LAS OBRAS :</b> |    |   |                       |       |       |              |               | <b>1.085,79</b> |

Reg. CR 201401016

07.04.2014

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CASTILLA-LA MANCHA  
VISADO según R.D. 1000/2010. Se adjunta informe.



Presupuesto parcial nº 10 SEGURIDAD Y SALUD

| Nº   | Ud | Descripción   | Medición |       |              | Precio | Importe       |               |
|------|----|---|----------|-------|--------------|--------|---------------|---------------|
| 10.1 | Ms | Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra de 4,00x2,23x2,63 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, con aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, dos placas de ducha y lavabo de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.  | Uds.     | Largo | Ancho        | Alto   | Parcial       | Subtotal      |
|      |    |   | 2        |       |              |        | 2,00          |               |
|      |    |   |          |       |              |        | 2,00          | 2,00          |
|      |    | <b>Total ms .....</b>   |          |       | <b>2,00</b>  |        | <b>127,49</b> | <b>254,98</b> |
| 10.2 | Ms | Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 3,55x2,23x2,45 m. de 7,91 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1 mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.  | Uds.     | Largo | Ancho        | Alto   | Parcial       | Subtotal      |
|      |    |   | 2        |       |              |        | 2,00          |               |
|      |    |   |          |       |              |        | 2,00          | 2,00          |
|      |    | <b>Total ms .....</b>   |          |       | <b>2,00</b>  |        | <b>72,89</b>  | <b>145,78</b> |
| 10.3 | Ms | Mes de alquiler de caseta prefabricada para un despacho de oficina en obra de 4,00x2,23x2,45 m. de 8,92 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta de chapa galvanizada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufe de 1500 W. punto luz exterior. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97. | Uds.     | Largo | Ancho        | Alto   | Parcial       | Subtotal      |
|      |    |   | 2        |       |              |        | 2,00          |               |
|      |    |   |          |       |              |        | 2,00          | 2,00          |
|      |    | <b>Total ms .....</b>   |          |       | <b>2,00</b>  |        | <b>101,02</b> | <b>202,04</b> |
| 10.4 | M. | Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x4 mm2 de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. instalada.  | Uds.     | Largo | Ancho        | Alto   | Parcial       | Subtotal      |
|      |    |   | 18       |       |              |        | 18,00         |               |
|      |    |   |          |       |              |        | 18,00         | 18,00         |
|      |    | <b>Total m. ....:</b>   |          |       | <b>18,00</b> |        | <b>1,86</b>   | <b>33,48</b>  |
| 10.5 | Ud | Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.  | Uds.     | Largo | Ancho        | Alto   | Parcial       | Subtotal      |
|      |    |   | 1        |       |              |        | 1,00          |               |
|      |    |   |          |       |              |        | 1,00          | 1,00          |
|      |    | <b>Total ud .....</b>   |          |       | <b>1,00</b>  |        | <b>183,93</b> | <b>183,93</b> |
| 10.6 | Ud | Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal (pozo o imbornal), hasta una distancia máxima de 8 m., formada por tubería en superficie de PVC de 110 mm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida con hormigón en masa HM-20/P/20/I, y con p.p. de medios auxiliares.   | Uds.     | Largo | Ancho        | Alto   | Parcial       | Subtotal      |
|      |    |   | 1        |       |              |        | 1,00          |               |
|      |    |   |          |       |              |        | 1,00          | 1,00          |

Reg. CR 201401016

07.04.2014

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CASTILLA-LA MANCHA

VISADO según R.D. 1000/2010. Se adjunta informe.



Presupuesto parcial nº 10 SEGURIDAD Y SALUD

| Nº    | Ud | Descripción  | Medición       |        |       | Precio | Importe |          |
|-------|----|--|----------------|--------|-------|--------|---------|----------|
|       |    |  | Total ud ..... |        |       | 1,00   | 122,94  |          |
|       |    |  |                |        |       |        | 122,94  |          |
| 10.7  | M. | Barandilla de protección de perímetros, compuesta por pasamanos y travesaño intermedio formado por tubo 50 mm. (amortizable en 20 usos), pintado en amarillo y negro, y rodapié de madera de pino de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97. | Uds.           | Largo  | Ancho | Alto   | Parcial | Subtotal |
|       |    |  | 1              | 185,00 |       |        | 185,00  | 185,00   |
|       |    |  | Total m. ....: |        |       | 185,00 | 7,64    | 1.413,40 |
| 10.8  | Ud | Señal de seguridad triangular de L=70 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.  | Uds.           | Largo  | Ancho | Alto   | Parcial | Subtotal |
|       |    |  | 3              |        |       |        | 3,00    | 3,00     |
|       |    |  | Total ud ..... |        |       | 3,00   | 5,50    | 16,50    |
| 10.9  | Ud | Casco de seguridad con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.   | Uds.           | Largo  | Ancho | Alto   | Parcial | Subtotal |
|       |    |  | 12             |        |       |        | 12,00   | 12,00    |
|       |    |  | Total ud ..... |        |       | 12,00  | 0,35    | 4,20     |
| 10.10 | Ud | Chaleco de trabajo de poliéster-algodón, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.  | Uds.           | Largo  | Ancho | Alto   | Parcial | Subtotal |
|       |    |  | 10             |        |       |        | 10,00   | 10,00    |
|       |    |  | Total ud ..... |        |       | 10,00  | 4,78    | 47,80    |
| 10.11 | Ud | Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.   | Uds.           | Largo  | Ancho | Alto   | Parcial | Subtotal |
|       |    |  | 10             |        |       |        | 10,00   | 10,00    |
|       |    |  | Total ud ..... |        |       | 10,00  | 13,52   | 135,20   |
| 10.12 | Ud | Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.  | Uds.           | Largo  | Ancho | Alto   | Parcial | Subtotal |
|       |    |  | 10             |        |       |        | 10,00   | 10,00    |
|       |    |  | Total ud ..... |        |       | 10,00  | 4,39    | 43,90    |
| 10.13 | Ud | Par guantes de lona protección estándar. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.   | Uds.           | Largo  | Ancho | Alto   | Parcial | Subtotal |
|       |    |  | 10             |        |       |        | 10,00   | 10,00    |
|       |    |  | Total ud ..... |        |       | 10,00  | 0,33    | 3,30     |
| 10.14 | Ud | Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.  | Uds.           | Largo  | Ancho | Alto   | Parcial | Subtotal |
|       |    |  | 10             |        |       |        | 10,00   | 10,00    |
|       |    |  | Total ud ..... |        |       | 10,00  | 4,11    | 41,10    |
| 10.15 | Ud | Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y seigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.   | Uds.           | Largo  | Ancho | Alto   | Parcial | Subtotal |
|       |    |  |                |        |       |        |         |          |

Reg. CR 201401016

07.04.2014

OFICINA DE ARQUITECTURA DE CASILLAS-LA MANA  
VISADO según R.D. 1000/2010. Se adjunta informe.



**Presupuesto parcial nº 10 SEGURIDAD Y SALUD**

| Nº   | Ud        | Descripción  | Medición |               |       | Precio       | Importe         |               |
|--|-----------|--|----------|---------------|-------|--------------|-----------------|---------------|
|  |           |  | 2        |               |       | 2,00         |                 |               |
|  |           |  |          |               |       | 2,00         | 2,00            |               |
|  |           | <b>Total ud .....</b>  |          | <b>2,00</b>   |       | <b>52,04</b> | <b>104,08</b>   |               |
| <b>10.16</b>   | <b>Ud</b> | <b>Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.</b>   |          |               |       |              |                 |               |
|  |           |  | Uds.     | Largo         | Ancho | Alto         | Parcial         | Subtotal      |
|  |           |  | 8        |               |       |              | 8,00            |               |
|  |           |  |          |               |       |              | 8,00            | 8,00          |
|  |           | <b>Total ud .....</b>  |          | <b>8,00</b>   |       |              | <b>10,53</b>    | <b>84,24</b>  |
| <b>10.17</b>   | <b>M.</b> | <b>Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.</b>   |          |               |       |              |                 |               |
|  |           |  | Uds.     | Largo         | Ancho | Alto         | Parcial         | Subtotal      |
|  |           |  | 200      |               |       |              | 200,00          |               |
|  |           |  |          |               |       |              | 200,00          | 200,00        |
|  |           | <b>Total m. ....</b>   |          | <b>200,00</b> |       |              | <b>1,35</b>     | <b>270,00</b> |
| <b>10.18</b>   | <b>Ud</b> | <b>Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Tamaño 220X300 mm. Válidas para señales de obligación, prohibición y advertencia i/colocación. s/R.D. 485/97.</b> |          |               |       |              |                 |               |
|  |           |  | Uds.     | Largo         | Ancho | Alto         | Parcial         | Subtotal      |
|  |           |  | 5        |               |       |              | 5,00            |               |
|  |           |  |          |               |       |              | 5,00            | 5,00          |
|  |           | <b>Total ud .....</b>  |          | <b>5,00</b>   |       |              | <b>4,79</b>     | <b>23,95</b>  |
| <b>10.19</b>   | <b>Ud</b> | <b>Señal de seguridad cuadrada de 60x60 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.</b>  |          |               |       |              |                 |               |
|  |           |  | Uds.     | Largo         | Ancho | Alto         | Parcial         | Subtotal      |
|  |           |  | 3        |               |       |              | 3,00            |               |
|  |           |  |          |               |       |              | 3,00            | 3,00          |
|  |           | <b>Total ud .....</b>  |          | <b>3,00</b>   |       |              | <b>30,44</b>    | <b>91,32</b>  |
| <b>10.20</b>   | <b>Ud</b> | <b>Arnés profesional de seguridad amarre dorsal con anilla, regulación en piernas y hombros, con hebillas automáticas, una en pecho y dos en piernas, fabricado con cinta de</b>                     |          |               |       |              |                 |               |
|  |           |  | Uds.     | Largo         | Ancho | Alto         | Parcial         | Subtotal      |
|  |           |  | 3        |               |       |              | 3,00            |               |
|  |           |  |          |               |       |              | 3,00            | 3,00          |
|  |           | <b>Total ud .....</b>  |          | <b>3,00</b>   |       |              | <b>44,84</b>    | <b>134,52</b> |
| <b>10.21</b>   | <b>Ud</b> | <b>Reposición de material de botiquín de urgencia.</b>   |          |               |       |              |                 |               |
|  |           |  | Uds.     | Largo         | Ancho | Alto         | Parcial         | Subtotal      |
|  |           |  | 2        |               |       |              | 2,00            |               |
|  |           |  |          |               |       |              | 2,00            | 2,00          |
|  |           | <b>Total ud .....</b>  |          | <b>2,00</b>   |       |              | <b>41,78</b>    | <b>83,26</b>  |
| <b>Total presupuesto parcial nº 10 SEGURIDAD Y SALUD :</b> |           |  |          |               |       |              | <b>3.440,22</b> |               |

Reg. CR 201401016  
07.04.2014

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CASTILLA-LA MANCHA  
VISADO según R.D. 1000/2010. Se adjunta informe.



## CONSTRUCCIÓN PISCINA POLIDEPORTIVO JUAN CARLOS I

| Capítulo   | Importe           |
|--|-------------------|
| <b>1 ACTUACIONES PREVIAS Y DEMOLICIONES</b>          | <b>22.191,79</b>  |
| <b>2 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>                       | <b>4.518,08</b>   |
| <b>3 HORMIGONES: CIMENTACION Y VASO DE PISCINA</b>   | <b>130.354,89</b> |
| <b>4 PAVIMENTOS Y ALICATADOS</b>                     | <b>63.074,83</b>  |
| <b>5 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y DESAGÜES</b>        | <b>14.013,13</b>  |
| <b>6 INSTALACION ELECTRICIDAD</b>                    | <b>727,14</b>     |
| <b>7 VARIOS</b>                                      | <b>8.262,72</b>   |
| <b>8 GESTION DE RESIDUOS SÓLIDOS DE CONSTRUCCIÓN</b> | <b>2.284,86</b>   |
| <b>9 CONTROL DE CALIDAD EN LAS OBRAS</b>             | <b>1.085,79</b>   |
| <b>10 SEGURIDAD Y SALUD</b>                          | <b>3.440,22</b>   |
| PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL                    | 249.953,45        |
| 13% de gastos generales                              | 32.493,95         |
| 6% de beneficio industrial                           | 14.997,21         |
| Suma   | 297.444,61        |
| 21% IVA  | 62.463,37         |
| PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA                | 359.907,98        |

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de TRESCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE MIL NOVECIENTOS SIETE EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

Ciudad Real, 01 de Abril de 2014

El presente documento en formato papel es copia del **archivo informático original firmado digitalmente por los arquitectos Don Federico Pérez Parada y Don Alberto Pérez Parada**, con firma electrónica reconocida por la F.N.M.T. y visado por el COACM. Para comprobar su validez y verificar su autenticidad se deberán utilizar los códigos de identificación (CsVE) que aparecen en el sello de visado, impreso en el margen derecho.

Reg. CR 201401016

07.04.2014

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CASTILLA-LA MANCHA  
VISADO según R.D. 1000/2010. Se adjunta informe.

