



## MEMORIA

### MEJORAS EN TEATRO PRINCIPAL GRADA CUARTA PLANTA

## OFICINA TÉCNICA DE ARQUITECTURA

UNIDAD: OFICINA TÉCNICA DE ARQUITECTURA

DOCTOR ARQUITECTO: RICARDO USÓN GARCÍA  
MARZO-JULIO / 2017

13-036 CHI TEATRO PRINCIPAL MEJORAS - P2

REM350



**MEJORAS EN TEATRO PRINCIPAL GRADA CUARTA PLANTA**

**EMPLAZAMIENTO: CALLE DEL COSO 57. ZARAGOZA**

**PROMOTOR: AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA**

---

**ÍNDICE DE DOCUMENTACIÓN**

<b>I.</b>	<b>MEMORIA.....</b>	<b>3</b>
<b>1.</b>	<b>MEMORIA DESCRIPTIVA .....</b>	<b>3</b>
1.1	AGENTES.....	3
1.2	INFORMACIÓN PREVIA.....	3
1.3	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUPERFICIES .....	6
1.4	PRESTACIONES DEL EDIFICIO .....	7
1.5	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL DE LAS OBRAS Y PLAZO .....	7
<b>2.</b>	<b>MEMORIA CONSTRUCTIVA .....</b>	<b>8</b>
2.1	SISTEMA ESTRUCTURAL .....	8
2.2	SISTEMAS DE ACABADOS .....	8
2.3	SISTEMAS DE INSTALACIONES .....	9
<b>3.</b>	<b>CUMPLIMIENTO DEL CTE.....</b>	<b>11</b>
3.1	CTE-SE SEGURIDAD ESTRUCTURAL.....	11
3.2	CTE-SI SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO.....	15
3.3	CTE-SUA SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD .....	17
<b>II.</b>	<b>ANEXOS .....</b>	<b>21</b>
<b>1.</b>	<b>FOTOGRAFÍAS ESTADO ACTUAL .....</b>	<b>21</b>
<b>2.</b>	<b>PLAN DE CONTROL .....</b>	<b>24</b>
<b>3.</b>	<b>GESTIÓN DE RESIDUOS .....</b>	<b>27</b>
<b>4.</b>	<b>PLANIFICACIÓN DE LOS TRABAJOS.....</b>	<b>34</b>
<b>III.</b>	<b>PLANOS</b>	
<b>IV.</b>	<b>PLIEGO DE CONDICIONES</b>	
<b>V.</b>	<b>MEDICIONES Y PRESUPUESTO</b>	



## MEJORAS EN TEATRO PRINCIPAL GRADA CUARTA PLANTA

**EMPLAZAMIENTO: CALLE DEL COSO 57. ZARAGOZA**

**PROMOTOR: AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA**

---

### I. MEMORIA

#### 1. MEMORIA DESCRIPTIVA

##### 1.1 AGENTES

**Promotor:**

Excmo. Ayuntamiento de Zaragoza. Delegación de Equipamientos Municipales  
C.I.F: P-5030300G

**Redactores del proyecto:**

Ricardo Usón García, Doctor Arquitecto, Director de los Servicios de Arquitectura del Ayuntamiento de Zaragoza en calidad de Funcionario Municipal.

Oficina Técnica de Arquitectura. Dirección de Arquitectura.  
Excmo. Ayuntamiento de Zaragoza

##### 1.2 INFORMACIÓN PREVIA

Con fecha 29 de julio de 2016, la Gerencia del Patronato Municipal de las Artes Escénicas y de la Imagen, solicita a la Dirección de Servicios de Arquitectura que se inicien los trámites para el proyecto de acondicionamiento y reforma de la cuarta planta de anfiteatro, por motivos de seguridad y accesibilidad.

La Dirección de Servicios de Arquitectura inicia el proceso de elaboración de estudio previo con fecha 2 de agosto de 2016 y posterior redacción del proyecto en marzo de 2017.

El edificio, con dirección en coso 57, es una parcela de equipamiento de espectáculos, de uso público, con código 1.47 EEs(PU), de propiedad municipal con número activo F000066 y código de propiedad no 24. Se encuentra en el entorno de protección del Casco Histórico, y la edificación es de Interés Arquitectónico y Bien Catalogado del Patrimonio Cultural Aragonés.

El inmueble objeto de intervención es el Teatro Principal de Zaragoza, ubicado en la manzana formada entre las calles Coso, Eusebio Blasco, plaza Sinués y calle Don Jaime I. Su acceso principal se encuentra en calle Coso, con accesos secundarios de mantenimiento y actores en plaza Sinués.

La intervención se refiere a la planta cuarta. La grada central de esta cuarta planta donde se ubica el anfiteatro, que se complementa con más localidades con dos gradas laterales. La grada central está formada por 6 filas, con un total de 88 localidades y las dos gradas laterales se desarrollan en tres filas con un total de 64 localidades cada grada. La estructura



de la grada es de escuadrías de madera de pino apoyada en el forjado de planta cuarta y muros, intermedio y fondo, de fábrica de ladrillo cerámico. La estructura de madera principal interior, a modo de costillas separadas una cierta distancia, da forma y soporte a cada nivel de fila, cuyo espacio entre dichas costillas se salva con entablado de madera de 2,5 cm de espesor, que a su vez recibe el entarimado visto machihembrado de 1,5 cm de espesor barnizado en su cara exterior. La tabica o frente de cada fila se ha resuelto mediante entarimado machihembrado de 1,5 cm de espesor.

Las costillas estructurales de madera, son inclinadas en la grada central y ortogonales en las dos gradas laterales. Las butacas están formadas por soportes laterales de hierro fundido, que sirven de apoyo y fijación de la butaca al entarimado, siendo común el soporte de fundición en las butacas centrales. En este soporte apoya el eje de giro de cada asiento y se fijan los respaldos de madera, que mediante tornillos pasantes ensamblan la diferentes traseras de las butacas dando unidad y solidez a cada fila.

### Situación urbanística:

Normativa vigente: Plan General de Ordenación Urbana de Zaragoza

Código Equipamiento: 1.47

Grupo de Uso: Espectáculos

Titularidad: Público

Tipo de Sistema: Sistemas Generales (SGU)

Catalogación: I.AR, Grado: A-BCPCA. Conjunto: Casco Histórico.

Entorno de B.I.C: Iglesia de San Gil

**En la Orden de 29 de octubre de 2008, del Departamento de Educación, Cultura y Deporte, se declaró el «Teatro Principal» de Zaragoza como Bien Catalogado del Patrimonio Cultural Aragonés.**



## PLANO DE DELIMITACIÓN DEL TEATRO PRINCIPAL DE ZARAGOZA Y DE SU ENTORNO DE PROTECCIÓN



ZARAGOZA  
TEATRO PRINCIPAL



DELIMITACIÓN DEL BIEN  
Parcela 01 de la manzana 66357



DELIMITACIÓN DEL ENTORNO  
Manzana 66357 Parcelas 02, 03 y 04  
Manzana 66354 Parcelas 03, 04, 05 y 06  
Manzana 66368 Parcelas 03 y 04  
Manzana 66356 Parcela 04  
Manzana 66358 Parcelas 01 y 07

Así como el espacio y las vías públicas que les sirven tal y como aparece grafiado en el plano



### 1.3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUPERFICIES

El proyecto trata de mejorar la accesibilidad a la grada central de la cuarta planta y de aumentar la seguridad de utilización. **No se incrementa el volumen construido ni se altera la configuración exterior del edificio y tampoco se modifica el uso de la edificación.**

Actualmente, para acceder a las 5 filas posteriores de la grada central, es necesario salvar por cada nivel de fila dos peldaños de una altura de 30 cm aproximadamente. Estos desniveles son incómodos y poco seguros para su utilización, especialmente cuando se desciende. Respecto a esta grada curva central, el proyecto propone crear nuevos accesos laterales, donde el desarrollo de los tramos de escaleras discurran perpendicularmente a las filas.

Es necesario modificar la estructura interior de la grada, lo que implica demoliciones previas de los elementos existentes. La parte de grada nueva se resuelve con estructura metálica con perfiles HEA 100. El peldañado, entrevigado horizontal y tabicas verticales mediante perfiles cuadrados huecos 40.40.3.

Las gradas horizontales se cubrirán con tablero dm de 25mm de espesor revestido de moqueta y las tabicas y partes verticales con tarima de roble tintado de 15mm clavada a rastrel de madera atornillado a perfil 40.40.3. La mejora de los accesos implica la reducción de las localidades respecto al estado actual de 88. El número de localidades disponibles sería de 29 localidades. Para incrementar la seguridad de las gradas se instalarán barandillas en frente de gradas y accesos de escaleras de 70cm de altura, compuestas por montantes de pletina de acero pavonada en negro y pasamanos redondo de acero en negro de 35mm de espesor.

La superficie reformada en proyección horizontal ocupa una superficie de 53,15m<sup>2</sup>



## 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.

Seguridad:

- DB-SE 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.
- DB-SI 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.
- DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad: De tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas.

En cada uno de los DB se han justificado las secciones que son de aplicación al proyecto. El resto de requisitos básicos no son compatibles con la naturaleza de la intervención y por tanto no son de aplicación.

El edificio solo podrá destinarse a los usos previstos en el proyecto. La dedicación de algunas de sus dependencias a uso distinto del proyectado requerirá de un proyecto de reforma y cambio de uso que será objeto de nueva aprobación. Este cambio de uso será posible siempre y cuando el nuevo destino no altere las condiciones del resto del edificio ni sobrecargue las prestaciones iniciales del mismo en cuanto a estructura, instalaciones, etc.

## 1.5 PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL DE LAS OBRAS Y PLAZO

El Presupuesto de Ejecución Material de las obras asciende a la cantidad de CINCUENTA Y SEIS MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y UN EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS (56.981,78 €)

Se estima el plazo de ejecución de las obras en 2 MESES.



## 2. ME MORIA CONSTRUCTIVA

Las principales características constructivas pueden apreciarse en los planos, medición y presupuesto y en los datos siguientes:

### 2.1 SISTEMA ESTRUCTURAL

#### Estructura.

Hormigón armado HA-25 N/mm<sup>2</sup>, T<sub>máx.</sub>20 mm., consistencia blanda elaborado en central, en jácenas planas, i/armadura según documentación gráfica y encofrado de madera, vibrado y colocado. Según normas NTE-EME y EHE.

Acero laminado S275JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas mediante uniones atornilladas o soldadas según doc. gráfica; i/p.p. de tornillos calibrados zincados calidad 8.8, cortes, piezas especiales, soldaduras, despuntes y dos manos de imprimación satinada monocapa, montado y colocado, según NTE-EAS y CTE-DB-SE-A. Medido en PROYECCIÓN HORIZONTAL, incluso p.p. de elementos verticales.

Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 30x30x1,5 cm. con cuatro garrotas de acero corrugado de 12 mm. de diámetro y 45 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada i/ mortero de nivelación, y dos manos imprimación satinada monocapa. Según NTE y CTE-DB-SE-A.

Acero S235JR en perfiles conformados en frío, rectos o con los radios de curvatura descritos en doc. gráfica, i/p.p. de despuntes, soldadura y dos manos imprimación satinada monocapa, montado ATORNILLADO, según NTE-EA y CTE-DB-SE-A.

Anclaje químico. En primer lugar se realizará un taladro, con martillo a rotopercusión, de 115 mm. de profundidad y 14 mm. de diámetro en el elemento requerido. A continuación se procederá a la correcta limpieza del taladro para, seguidamente, inyectar la resina Hilti HIT-HY 150 hasta los 2/3 de la profundidad del taladro. Posteriormente se introducirá la varilla roscada Hilti HAS M12x110/28 con un leve movimiento de rotación. Se esperará el tiempo de fraguado correspondiente. Para finalizar se colocará la pieza a fijar y se dará el par de apriete correspondiente según la ficha técnica del producto. Este anclaje se calcula según el método Hilti SOFA.

### 2.2 SISTEMAS DE ACABADOS

#### Yeso laminado

Trasdosado autoportante formado por montantes separados 600 mm. y canales de perfiles de chapa de acero galvanizado de 46 mm., atornillado por la cara externa dos placas de yeso laminado resistente al fuego de 13 mm. de espesor con un ancho total de 72 mm., sin aislamiento. I/p.p. de tratamiento de huecos, paso de instalaciones, tornillería, pastas de agarre y juntas, cintas para juntas, anclajes para suelo y techo, limpieza y medios auxiliares. Totalmente terminado y listo para imprimir y pintar o decorar.

Falso techo de 20 mm., modelo 2 S 11 u, compuesto por: una sub estructura primaria y secundaria. Panelado doble formado por dos paneles de fibra-yeso de 12,5 mm. de espesor. El primer panel va atornillado a la sub-estructura cada 20 cm. y el segundo al primer panel cada 15 cm., con tornillos de 3,9x30 mm. Unión de juntas en la cara vista con pegamento. Emplastecido de juntas y cabezas de tornillos, con pasta de juntas, i/replanteo auxiliar,





accesorios de fijación, nivelación y repaso de juntas con cinta y pasta, montaje y desmontaje de andamios, terminado s/NTE-RTC, medido deduciendo huecos superiores a 2 m<sup>2</sup>.

## Carpintería

Tarima de roble tintado en color oscuro a determinar por DF, de 1100x90x15 mm. de sección, clase I (s/UNE 56809-1), colocada en tabicas de gradas y peldaños, i/p.p. de rastreles de pino curvos 7,5x2,5 cm. atornillados sobre perfilera metálica, acuchillado, lijado y tres manos de barniz de dos componentes P6/8, i/p.p. de recortes y piezas especiales, s/NTE-RSR-13, medida la superficie ejecutada, i/p.p. de recortes.

Tablero MDF Ignífugo media densidad de fibras de 25 mm, compuesto por fibras madera prensadas con resinas en caliente, tiene muy baja inflamabilidad y según normativa EN 13501 tiene una clasificación Bs2d0. Utilizado habitualmente para usos estructurales, tanto en suelos, como en cubiertas y paredes, atornillado sobre estructura metálicas (sin incluir), i/p.p. de replanteo, tapajuntas, aplomado, elementos de remate, piezas especiales, solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, remates laterales, encuentros, medios auxiliares y limpieza, totalmente instalada. Medida deduciendo huecos.

Zanca de madera de pino tratada de 14x7cm, incluso peldañado, para luces menores de 4 m. y carga uniforme menor de 1.000 kg/m., según CTE-SE-M.

Uniones machihembradas y encoladas en taller para montaje en obra. Medido en verdadera magnitud.

Peldaño de madera de roble 1ª tintado oscuro en color a determinar por DF, para barnizar de 5 cm. de espesor de huella y 2 cm. de espesor en tabica, i/p.p. de rastreles de pino, piezas especiales y material auxiliar, colocado, medida en su longitud.

Acceso trampila bajo grada con compuerta de paso ciega, lisa maciza de roble tintado en mismo tono que tarima restante, barnizada, incluso desmontado de elementos existentes, incluso precerco de roble de 70x35 mm., enrasada con tarima en cara vista, incluso herrajes Arcon y cerradura maestreada, montada, incluso p.p. de medios auxiliares.

Mamperlán en madera de roble macizo tintado en el mismo tono que tarima, recto o curvado según doc. gráfica, colocado atornillado a canto de tablero según detalle, i/barnizado, medido en su longitud.

Rodapié en madera de roble macizo en medidas similares al existente, montado sobre pladur, curvado según plano, s/NTE-RSR-27, medido en su longitud.

## Pavimentos

Suministro y colocación de MOQUETA ARC EN CIEL de HILCA o similar equivalente de pura lana virgen, color 560 Richelieu. Moqueta Moqueta 100% Lana con soporte de yute, en rollo de 4m de ancho. Comportamiento al fuego BflS1. Instalada, s/NTE-RSF-2, medida la superficie ejecutada.

## 2.3 SISTEMAS DE INSTALACIONES

Luminaria Led en zona de deambulatorio, IGuzzini Underscore o similar equivalente



Baliza IP64 IK 07. Embellecedor redondo inox, 20 mm. de diámetro. Difusor opal. Fuente de luz LED en color rojo. Tensión de alimentación 24 V c.c./c.a.. Señalización en presencia de red y en ausencia mediante equipos de alimentación centralizados PBL-80 , PBL-60 y PBL-25 que proporcionan a las balizas 1 hora de autonomía.

Suministro e instalación de equipo autónomo de alumbrado de emergencia y señalización Marca SAGELUX o similar equivalente, rotulado con SALIDA, modelo OD200, de 200 lúmenes mínimo, para una tensión de 220 V, para montaje superficial o empotrado, incluso lámparas y accesorios.

Base de enchufe estanca con toma de tierra lateral realizada con cable de cobre RZ1-K(AS) de sección (F+N+TT) 3G2,5 mm<sup>2</sup> (clase 5) de aislamiento 0,6/1kV tipo "cero halógenos".

Toma Intercom de sonido con canalización 0.34mm x 3, instalada y conexionada con origen de señal.

Toma DMX de señal de escenario con canalización 0.34mm x 3, instalada y conexionada con origen de señal.

Detector térmico/termovelocimétrico que detecta subidas superiores a 10° por minuto en un tiempo de 5 segundos o subidas lentas hasta 58°, provisto de led indicador de alarma con enclavamiento, chequeo automático de funcionamiento, estabilizador de tensión y salida automática de alarma de 5 W., incluso montaje en superficie y entubado con manguera de PVC rígido de 2x1,5, y cableado resistente al fuego cero halógenos y apantallado. La partida incluye 50 ml de conducción y cableado resistente al fuego, conexión y programación de la central. Medida la unidad instalada. Diseñado según Norma UNE EN54-5. Certificado por AENOR. Medida la unidad instalada.



### 3. CUMPLIMIENTO DEL CTE

#### 3.1 CTE-SE SEGURIDAD ESTRUCTURAL

##### Objeto y aplicación

Únicamente se realiza una intervención puntual en la demolición y nueva ejecución de la zanca de la escalera principal y nueva escalera complementaria.

La estructura se ha analizado y dimensionado frente a los estados límite, que son aquellas situaciones para las que, de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido.

##### SE 1. RESISTENCIA Y ESTABILIDAD.

La estructura se ha calculado frente a los estados límite últimos, que son los que, de ser superados, constituyen un riesgo para las personas, ya sea porque producen una puesta fuera de servicio del edificio o el colapso total o parcial del mismo. En general se han considerado los siguientes:

a) pérdida del equilibrio del edificio, o de una parte estructuralmente independiente, considerado como un cuerpo rígido.

b) fallo por deformación excesiva, transformación de la estructura o de parte de ella en un mecanismo, rotura de sus elementos estructurales (incluidos los apoyos y la cimentación) o de sus uniones, o inestabilidad de elementos estructurales incluyendo los originados por efectos dependientes del tiempo (corrosión, fatiga).

Las verificaciones de los estados límite últimos que aseguran la capacidad portante de la estructura, establecidas en el DB-SE 4.2, son las siguientes:

Se ha comprobado que hay suficiente resistencia de la estructura portante, de todos los elementos estructurales, secciones, puntos y uniones entre elementos, porque para todas las situaciones de dimensionado pertinentes, se cumple la siguiente condición:

$$Ed \leq Rd$$

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

Se ha comprobado que hay suficiente estabilidad del conjunto del edificio y de todas las partes independientes del mismo, porque para todas las situaciones de dimensionado pertinentes, se cumple la siguiente condición:

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

siendo  
Ed, dst valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras  
Ed, stb valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras

##### SE 2. APTITUD AL SERVICIO.

La estructura se ha calculado frente a los estados límite de servicio, que son los que, de ser superados, afectan al confort y al bienestar de los usuarios o de terceras personas, al correcto funcionamiento del edificio o a la apariencia de la construcción.

Los estados límite de servicio pueden ser reversibles e irreversibles. La reversibilidad se refiere a las consecuencias que excedan los límites especificados como admisibles, una vez desaparecidas las acciones que las han producido. En general se han considerado los siguientes:



a) las deformaciones (flechas, asientos o desplomes) que afecten a la apariencia de la obra, al confort de los usuarios, o al funcionamiento de equipos e instalaciones;

b) las vibraciones que causen una falta de confort de las personas, o que afecten a la funcionalidad de la obra;

c) los daños o el deterioro que pueden afectar desfavorablemente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra.

Las verificaciones de los estados límite de servicio, que aseguran la aptitud al servicio de la estructura, han comprobado su comportamiento adecuado en relación con las deformaciones, las vibraciones y el deterioro, porque se cumple, para las situaciones de dimensionado pertinentes, que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto en el DB-SE 4.3.

### CTE- SE-AE. SEGURIDAD ESTRUCTURAL.- ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN.

El campo de aplicación de este Documento Básico es el de la determinación de las acciones sobre los edificios, para verificar el cumplimiento de los requisitos de seguridad estructural (capacidad portante y estabilidad) y aptitud al servicio, establecidos en el DB-SE.

#### Acciones permanentes

El peso propio a tener en cuenta es el de los elementos estructurales, los cerramientos y elementos separadores, la tabiquería, revestimientos (como pavimentos, guarnecidos, enlucidos, falsos techos), rellenos (como los de tierras) y equipo fijo.

<i>ELEMENTOS</i>	<i>PESO</i>
Solado	1KN/m <sup>2</sup>

#### Acciones variables

Los valores característicos de sobrecarga de uso correspondiente a nuestro proyecto según tabla 3.1, serían:

Categoría de Uso	Subcategoría de uso	Carga uniforme KN/m <sup>2</sup>	Carga concentrada KN
C Zonas de acceso al Público (asientos fijos)	C2	4	4

Los valores indicados ya incluyen el efecto de la alternancia de carga, salvo en el caso de elementos críticos, como vuelos, o en el de zonas de aglomeración.

#### Reducción de sobrecargas

Para el dimensionado de los elementos portantes horizontales (vigas, nervios de forjados, etc.), la suma de las sobrecargas de una misma categoría de uso que actúen sobre él, puede reducirse multiplicándola por el coeficiente de la Tabla 3.3, para las categorías de uso A, B, C y D.

Para el dimensionado de un elemento vertical (pilar, muro), la suma de las sobrecargas de un mismo uso que graviten sobre él, puede reducirse multiplicándola por el coeficiente de la Tabla 3.3, para las categorías de uso A, B, C y D.



No aplicamos reducción de sobrecargas en el proyecto.

### **Acciones sobre barandillas y elementos divisorios**

En nuestro caso, la estructura propia de las barandillas deben resistir una fuerza horizontal uniformemente distribuida sobre el borde superior del elemento según tabla 3.2. de 1,6 KN/m en la barandilla. La fuerza se considerará aplicada sobre el borde superior del elemento.

### **Viento**

No se considera la acción del viento. Es una estructura interior.

### **Acciones térmicas**

Las variaciones de temperatura en el edificio conducen a deformaciones de todos los elementos constructivos, en particular, los estructurales produciendo tensiones.

La disposición de juntas de dilatación puede contribuir a disminuir los efectos de las variaciones de la temperatura. En edificios habituales con elementos estructurales de hormigón o acero, pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan juntas de dilatación de forma que no existan elementos continuos de más de 40 m de longitud. Para otro tipo de edificios, los DB incluyen la distancia máxima entre juntas de dilatación en función de las características del material utilizado.

No existe en nuestro proyecto elementos continuos de más de 40m de longitud.

El cálculo de la acción térmica podría obtenerse a partir de la variación de temperatura media de los elementos estructurales en verano, invierno, dilatación y contracción.

La temperatura ambiente extrema de verano y de invierno, sería de 46 a 48°C en verano y -15°C en invierno (Según Anejo E figura y tablas E.1, E.2 para Zona 2)

Como temperatura de los elementos protegidos en el interior del edificio puede tomarse, durante todo el año, una temperatura de 20°C

Como temperatura de los elementos de la envolvente no directamente expuestos a la intemperie se pueden adoptar la media entre las de los dos casos anteriores.

### **Nieve**

No se considera. Es una estructura interior.

### **Acciones Accidentales**

Las acciones sísmicas están reguladas en la NSCE, Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación.

Las acciones debidas a la agresión térmica del incendio están definidas en el DB-SI.

La acción de impacto de vehículos desde el exterior del edificio, se considerará donde y cuando lo establezca la ordenanza municipal. El impacto desde el interior debe considerarse en todas las zonas cuyo uso suponga la circulación de vehículos. No se considera en nuestro proyecto.

Nota. Se adjunta ficha de CARACTERISTICAS Y ESPECIFICACIONES DEL HORMIGÓN.



La ficha figura en la documentación gráfica de la estructura.

CONDICIONES DEL HORMIGÓN	LOCALIZACIÓN EN LA OBRA		
			ZUNCHO

**COMPONENTES**

Cemento	tipo, clase, característ.			II/A-V/32.5	
Agua	cumplirá el artículo 27				
Arido	tamaño máximo (mm)			20	
Armaduras designación	barras			B500-S	
	alambres de mallas			B-500-T	
Otros					

**HORMIGÓN**

Tipificación	Zapatas, Zanjas			HA-25/B/20/I	
Agresividad	Exposición ambiental			I	
Dosificación	Cemento mínimo: kg/m <sup>3</sup>			250	
	Relación máxima a/c			0.65	
Consistencia				BLANDA	
Compactac.				VIBRADO	
Resistencia mínima	Característica (N/mm <sup>2</sup> )			25	
Otros					

**PUESTA EN OBRA**

Recubrimiento de armaduras				30	
Otros					

**CONTROL DE RESISTENCIA DEL HORMIGÓN**

Nivel				ESTADISTICO	
Lotes de subdivisión de la obra				1(100 m3)	
Nº de amasadas por lote				50	
Edad de rotura				7 y 28 días	
Otros					

**CONTROL DEL ACERO**

Nivel				NORMAL	
Otros					

**OBSERVACIONES**

EL HORMIGÓN SERÁ DE CENTRAL HOMOLOGADA EL ACERO TENDRÁ SELLO DE CALIDAD AENOR
--



## 3.2 CTE-SI SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

### Objeto y aplicación

El objetivo del requisito básico “seguridad en caso de incendio” consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento dando cumplimiento así a las exigencias básicas que se establecen en el DB-SI Seguridad en caso de Incendios.

### Descripción de la edificación.

El proyecto trata de la reforma de una grada del anfiteatro, retirando la existente de madera y ejecutando una de estructura metálica. No se interviene en la estructura del edificio ni se alteran los elementos de evacuación. **En ningún caso se menoscaban las condiciones de seguridad preexistentes en la edificación.**

Las medidas de protección contra incendios se muestran en el plano I-01

### Ámbito de aplicación.

La instalación de la nueva grada se realiza sobre el forjado existente. Se considera que esta grada es un elemento del mobiliario bajo el cual la probabilidad de que se origine un incendio es escasa, por tanto deberá cumplir:

Para zonas ocupables los revestimientos de techos y paredes serán C-s2,d0 y de suelos E<sub>FL</sub>.

Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se regulan en su reglamentación específica.

**En cualquier caso los perfiles irán revestidos con pintura intumiscente para una estabilidad al fuego E F-30 y se colocarán detectores térmicos bajo cada una de las gradas.**

### SI 1. PROPAGACIÓN INTERIOR

**No se altera la sectorización preexistente en el edificio**

### SI 3. EVACUACIÓN DE OCUPANTES.

#### Cálculo de la ocupación

Se calcula la ocupación para cada grada con la propuesta de asientos fijos grafiada en el proyecto. La instalación de las butacas no es objeto de este proyecto.

Fila 0.00: 8 butacas

Fila +0.57: 7 butacas

Fila +1.14: 7 butacas

Fila +1.71: 7 butacas

Nivel +2.90: acceso restringido para instalaciones del teatro: sin ocupación

**Total ocupación: 29 PERSONAS**



La ocupación reduce considerablemente la situación anterior

No se modifican el número de salidas ni los medios de evacuación. La longitud de los recorridos de evacuación hasta las puertas de salida al vestíbulo figuran en el plano I-01

Dimensionado de los nuevos elementos de evacuación:

Pasos ente filas de asientos fijos:

En filas con salida a pasillo únicamente por uno de sus extremos,  $A \geq 30$  cm cuando tengan 7 asientos tal y como figura en el proyecto.

Acceso a las gradas:

Las condiciones que se establecen en la tabla 4.1 y en DB SUA 1-4.2 para las escaleras (tramos, mesetas intermedias, dimensiones de los peldaños, pasamanos, etc.) no son aplicables a los pasillos de acceso a las localidades en los anfiteatros de las salas de los auditorios, teatros, cines, etc.

Aunque dichos pasillos suelen tener peldaños para ajustarse a la pendiente de la sección longitudinal de la sala, impuesta para garantizar la visión desde cada localidad, conforme a SUA 1-4.4, no por ello adquieren el carácter de “escaleras” (cuyas condiciones, por otra parte, no podrían cumplir en la mayoría de los casos) sino el de “pasillos escalonados” y/o con pendiente.

Por tanto, La anchura mínima es la que se establece en DB SUA 1-4.2.2, tabla 4.1: menos de 25 personas: 0,80m.

### **Señalización de evacuación.**

Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo “SALIDA”, excepto, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m<sup>2</sup>, sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

El tamaño de las señales será de 210 x 210 mm ya que la distancia de observación no excede de 10 m.

En el acceso a las gradas, se colocará una luminaria de balizamiento en cada peldaño

### **SI 4. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

Se mantiene la dotación de instalaciones de protección contra incendios preexistente. Como hemos mencionado, se colocarán tres detectores térmicos, uno bajo cada grada.





### 3.3 CTE-SUA SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

#### Objeto y aplicación

El objetivo del requisito básico “Seguridad de utilización” 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.

El ámbito de aplicación es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE artículo 2, parte 1.

En obras de reforma en las que se mantenga el uso, este DB debe aplicarse a los elementos del edificio modificados por la reforma, siempre que ello suponga una mayor adecuación a las condiciones de seguridad de utilización y accesibilidad establecidas en este DB.

El uso del edificio existente es de Pública concurrencia.

**Las obras de reforma no menoscaban las condiciones de seguridad de utilización y accesibilidad preexistentes en el edificio.**

#### **Sección SUA 1 Seguridad frente al riesgo de caídas.**

##### Resbaladidad en los suelos

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos de los edificios o zonas de uso Residencial Público, Sanitario, Docente, Comercial, Administrativo y Pública Concurrencia, excluidas las zonas de ocupación nula definidas en el anejo SI A del DB SI, tendrán una clase adecuada conforme al punto 3 de este apartado.

En este caso, la clase exigida en edificios de uso Pública Concurrencia será de:

Zonas interiores secas con pendiente menor al 6%: Clase 1. Rd entre 15 y 35

##### Discontinuidades en los pavimentos

1. El suelo cumplirá las condiciones siguientes:

- a) No tendrá juntas que presenten un resalto de más de 4 mm. Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión (por ejemplo, los cerraderos de puertas) no deben sobresalir del pavimento más de 12 mm y el saliente que exceda de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas no debe formar un ángulo con el pavimento que exceda de 45°.
- b) Los desniveles que no excedan de 5cm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%.
- c) En zonas interiores para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 1,5 cm de diámetro.

2. En zonas de circulación no se podrá disponer un escalón aislado, ni dos consecutivos, excepto en los casos siguientes.

a) en zonas de uso restringido;



- b) en las zonas comunes de los edificios de uso Residencial Vivienda;
- c) en los accesos y en las salidas de los edificios;
- d) en el acceso a un estrado o escenario.

### Protección de desniveles

Aunque el uso del graderío es incompatible con disponer barreras de protección delante de las filas de asientos fijos, se ha considerado que aumenta el grado de seguridad, instalar un pasamanos a la altura de 70cm en cada una de las filas y en los accesos a las gradas.

### Características de las barreras de protección

En nuestro caso, la estructura propia de las barandillas deben resistir una fuerza horizontal uniformemente distribuida sobre el borde superior del elemento según tabla 3.2. de 1,6 KN/m en la barandilla. La fuerza se considerará aplicada sobre el borde superior del elemento.

### Pasillos escalonados de acceso a localidades en graderíos y tribunas

Los pasillos escalonados de acceso a localidades en zonas de espectadores tales como patios de butacas, anfiteatros, graderíos o similares, tendrán escalones con una dimensión constante de contrahuella. Las huellas podrán tener dos dimensiones que se repitan en peldaños alternativos, con el fin de permitir el acceso a nivel a las filas de espectadores.

## **Sección SUA 2 Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento**

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

#### **Alumbrado normal en zonas de circulación**

En las zonas de los establecimientos de *uso Pública Concurrencia* en las que la actividad se desarrolle con un nivel bajo de iluminación, como es el caso de los cines, teatros, auditorios, discotecas, etc., se dispondrá una iluminación de balizamiento en las rampas y en cada uno de los peldaños de las escaleras.

El objetivo de la iluminación de balizamiento no es "iluminar" una superficie como en el caso del alumbrado de emergencia, sino servir de referencia al señalar que en esa posición existe un escalón o una rampa. En este sentido, los pilotos de balizamiento existentes en el mercado cumplen con esta condición. El CTE no establece un nivel de iluminación de estos pilotos, sino la exigencia de que se dispongan.

#### **Alumbrado de emergencia**

##### **Dotación**

En cumplimiento del apartado 2.1 de la Sección 4 del DB SUA, el edificio dispondrá de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes. Ver plano I-01 de disposición de alumbrado de emergencia.



## Posición y características de las luminarias

En cumplimiento del apartado 2.2 de la Sección 4 del DB SUA, las luminarias cumplirán las siguientes condiciones:

- Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo.
- Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en los siguientes puntos:
  - En las puertas existentes en los recorridos de evacuación.
  - En cualquier otro cambio de nivel.
  - En los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.

## Características de instalación

En cumplimiento del punto 1, apartado 2.3 de la Sección 4 del DB SUA, la instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s.

La instalación cumplirá las condiciones de servicio que se indican a continuación durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo:

- a) En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo debe ser, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m pueden ser tratadas como varias bandas de 2 m de anchura, como máximo.
- b) En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal será de 5 lux, como mínimo.
- c) A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no debe ser mayor que 40:1.
- d) Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.
- e) Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas será 40.

## Iluminación de las señales de seguridad

En cumplimiento del apartado 2.4 de la Sección 4 del DB SU La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales



de protección contra incendios y de los de primeros auxilios, cumplen los siguientes requisitos:

- La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m<sup>2</sup> en todas las direcciones de visión importantes.
- La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes.
- La relación entre la luminancia Lblanca, y la luminancia Lcolor >10, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.
- Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

La posición de las luminarias de emergencia se señala en el plano de protección contra incendios I01.



**Zaragoza**

AYUNTAMIENTO

GERENCIA DE URBANISMO

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA

**MEJORAS EN TEATRO PRINCIPAL GRADA CUARTA PLANTA**

**EMPLAZAMIENTO: CALLE DEL COSO 57. ZARAGOZA**

**PROMOTOR: AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA**

---

**II. ANEXOS**

**1. FOTOGRAFÍAS ESTADO ACTUAL**



Grada central. Cuarta planta



Acceso a gradas, nivel inferior.



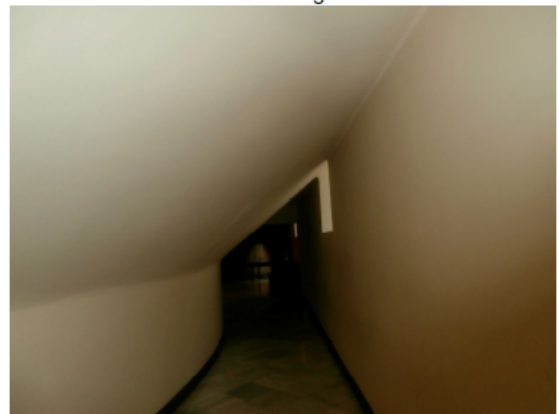
Grada central, cuarta planta. Filas superiores



Peldaños acceso a grada central.



Acceso a gradas cuarta planta



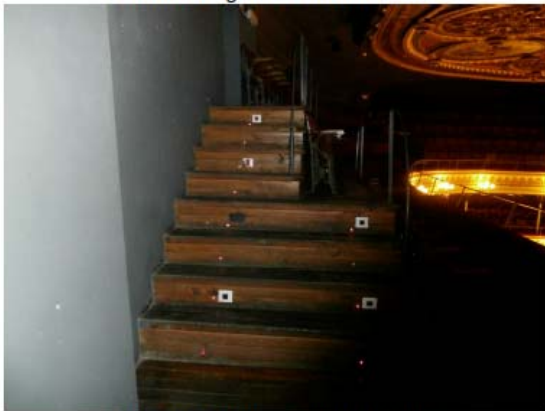
Pasillo bajo grada central cuarta planta.



Estructura grada central. Lateral



Estructura grada central, interior.



Peldaños acceso a grada lateral.



Estructura grada lateral, interior.



Butacas planta cuarta. Detalle soporte fundición.



Butacas planta cuarta. Detalle ensamble respaldos.



## 2. PLAN DE CONTROL

### Objeto

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.

El proyecto 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. 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.

### CONDICIONES EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

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.

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.

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.

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:

- 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.
- b) Control de ejecución de la obra de acuerdo con el artículo 7.3.
- c) Control de la obra terminada de acuerdo con el artículo 7.4.

El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto.

Este control comprenderá:

- a) El control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1.
- b) El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el artículo 7.2.2.
- c) El control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3.

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:





- a) Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
  - b) El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física;
  - 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.
1. El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:
    - 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.
    - 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.

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.

Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.

La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

### **Control de ejecución de la obra**

Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa. En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.

Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, previstas en el artículo 5.2.5.

### **Control de la obra terminada**

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.



## Documentación obligatoria del seguimiento de la obra

Las obras de edificación dispondrán de una documentación de seguimiento que se compondrá, al menos, de:

- a) El Libro de Órdenes y Asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971, de 11 de marzo.
- b) El Libro de Incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.
- c) El proyecto, sus anejos y modificaciones debidamente autorizados por el director de obra.
- d) La licencia de obras, la apertura del centro de trabajo y, en su caso, otras autorizaciones administrativas; y
- e) El certificado final de la obra de acuerdo con el Decreto 462/1971, de 11 de marzo, del Ministerio de la Vivienda.

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:

- 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.
- 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.
- 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.

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

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.

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.

Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:

- 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.
- b) Relación de los controles realizados durante la ejecución de la obra y sus resultados.



### **3. GESTIÓN DE RESIDUOS**

#### **ESTUDIO DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE LA OBRA**

Normativa:

Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición.

Orden MAM/304/2002 por la que se publican las operaciones de valoración y eliminación de residuos y lista europea de residuos

Decreto 262/2006, de 27 de diciembre del Gobierno de Aragón, por el que se aprobaba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de los residuos de la construcción y la demolición

Índice:

1. Ámbito de aplicación
2. Previsión de la cantidad de residuos
3. Operaciones de gestión a las que se destinaran los residuos
4. Operaciones de separación o retirada selectiva proyectadas
5. Prescripciones técnicas previstas para la realización de las operaciones de gestión de DCD en la propia obra.
6. Presupuesto estimado del coste de la gestión de los residuos.

#### **1 ÁMBITO DE APLICACIÓN**

Obra:

MEJORAS EN TEATRO PRINCIPAL GRADA CUARTA PLANTA

Situación:

CALLE DEL COSO 57. ZARAGOZA

Promotor:

AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

Proyectista:

RICARDO USÓN GARCÍA

**2. ESTIMACION DE LA CANTIDAD DE R.C.D. QUE SE GENERARAN EN LA OBRA**

Para cuantificar el volumen de RCD, en ausencia de datos más contrastados, puede manejarse un parámetro estimativo con fines estadísticos de 0,10 m (debido a que la mayoría de los elementos reformados son láminas de escaso volumen) de altura de mezcla de residuos por m<sup>2</sup>:

S m2 superficie construída o reformada	H m altura media de RCD	V m3 volumen total RCD (S x 0,2)
54,00	0,05	2,70

Estimado el volumen total de RCD, se puede considerar una densidad tipo entre 0,5-1,5 tn/m<sup>3</sup>, y aventurar las toneladas totales de RCD:

V m3 volumen RCD (S x 0,2)	d tn/m3 densidad: 0,5 a 1,5	Tn tn toneladas RCD (V x d)
2,70	1	2,70

A partir del dato global de Tn de RCD, y a falta de otros estudios de referencia, según datos sobre composición en peso de los RCDs que van a vertedero, se puede estimar el peso por tipología de dichos residuos según el siguiente cuadro:

Tn toneladas totales de RCD	%e n peso	Evaluación teórica del peso por tipología de RCD	Toneladas de cada tipo de RCD (Tn tot x %)
<b>14% de RCD de Naturaleza no pétreo</b>			
	5	Asfalto	17 03 02 0,14
	4	Madera	17 02 01 0,11
	2,5	Metales mezclados	17 04 07 0,07
	0,3	Papel	20 01 01 0,01
	1,5	Plástico	17 02 03 0,04
	0,5	Vidrio	17 02 02 0,01
	0,2	Yeso	17 08 02 0,01
	14	<b>Total estimación (Tn)</b>	0,38
<b>75% de RCD de Naturaleza pétreo</b>			
	4	Arena, grava y otros áridos	10 04 08 0,11
	12	Hormigón	17 01 01 0,32
	54	Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	17 01 07 1,46
	5	Piedra	17 09 04 0,14
	75	<b>Total estimación (Tn)</b>	2,03
<b>11% de RCD Potencialmente Peligrosos y otros</b>			
	4	Basura	20 02 01 0,11
	7	Pot. Peligrosos y otros	17 09 04 0,19
	11	<b>Total estimación (Tn)</b>	0,30

**3. OPERACIONES DE GESTION A LAS QUE SE DESTINARAN LOS RESIDUOS**

Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ"

CARACTERIZACION de RCD		Tratamiento	Destino
<b>RCD: TIERRAS Y PETREOS DE LA EXCAVACIÓN</b>			
	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03		Restauración/Verted.
	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05		Restauración/Verted.
	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07		Restauración/Verted.
<b>RCD: NATURALEZA NO PETREA</b>			
<b>1. Asfalto</b>			
X	Mezclas Bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclado	Planta de Reciclaje RCD
<b>2. Madera</b>			
	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
<b>3. Metales (incluidas sus aleaciones)</b>			
	Cobre, bronce, latón	Reciclado	Gestor autorizado de Residuos No Peligrosos (RNPs)
	Aluminio	Reciclado	
	Plomo		
	Zinc		
X	Hierro y Acero	Reciclado	
	Estaño		
	Metales Mezclados	Reciclado	
	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Reciclado	
<b>4. Papel</b>			
	Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
<b>5. Plástico</b>			
X	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
<b>6. Vidrio</b>			
X	Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
<b>7. Yeso</b>			
X	Yeso		Gestor autorizado RNPs
<b>RCD: NATURALEZA PETREA</b>			
<b>1. Arena, grava y otros áridos</b>			
	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07		Planta de Reciclaje RCD
X	Residuos de arena y arcilla	Reciclado	Planta de Reciclaje RCD
<b>2. Hormigón</b>			
X	Hormigón	Reciclado	Vertedero o cantera autorizada
	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distinta del código 17 01 06	Reciclado	
<b>3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos</b>			
	Ladrillos	Reciclado	Vertedero o cantera autorizada
	Tejas y Materiales Cerámicos	Reciclado	
	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distinta del código 17 01 06	Reciclado	
<b>4. Piedra</b>			
	RCDs mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado	Planta de Reciclaje RCD



## CARACTERIZACIÓN de RCD

## Tratamiento

## Destino

**RCD: POTENCIALMENTE PELIGROSOS Y OTROS**

	Residuos biodegradables	Reciclado/Vertedero	Planta RSU
	Mezclas de residuos municipales	Reciclado/Vertedero	Planta RSU
	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)	Depósito Seguridad	Gestor autorizado de Residuos Peligrosos (RPs)
	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	Tratamiento Fco-Qco	
	Mezclas Bituminosas que contienen alquitrán de hulla	Tratamiento/Depósito	
	Alquitrán de hulla y productos alquitranados	Tratamiento/Depósito	
	Residuos Metálicos contaminados con sustancias peligrosas		
	Cables que contienen Hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP's		
	Materiales de Aislamiento que contienen Amianto	Depósito Seguridad	
	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	Depósito Seguridad	
	Materiales de construcción que contienen Amianto	Depósito Seguridad	
	Materiales de Construcción a partir de Yeso contaminados con SP's		
	Residuos de construcción y demolición que contienen Mercurio	Depósito Seguridad	Gestor autorizado RPs
	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	Depósito Seguridad	
	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	Depósito Seguridad	
	Materiales de aislamiento distintos de los 17 06 01 y 17 06 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas		Gestor autorizado RPs
	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas		
	Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas		
	Absorbentes contaminados (trapos...)	Tratamiento/Depósito	
	Aceites usados (minerales no clorados de motor..)	Tratamiento/Depósito	
	Filtros de aceite	Tratamiento/Depósito	
	Tubos fluorescentes	Tratamiento/Depósito	
	Pilas alcalinas y salinas y pilas botón		
	Pilas botón	Tratamiento/Depósito	
	Envases vacíos de metal contaminados	Tratamiento/Depósito	
	Envases vacíos de plástico contaminados	Tratamiento/Depósito	
X	Sobrantes de pintura	Tratamiento/Depósito	
	Sobrantes de disolventes no halogenados	Tratamiento/Depósito	
	Sobrantes de barnices	Tratamiento/Depósito	
	Sobrantes de desenchofrantes	Tratamiento/Depósito	
	Aerosoles vacíos	Tratamiento/Depósito	
	Baterías de plomo	Tratamiento/Depósito	
	Hidrocarburos con agua	Tratamiento/Depósito	
	RCDs mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 02 y 03		Gestor autorizado RNPs

**4. OPERACIONES DE SEPARACION O RETIRADA SELECTIVA PROYECTADAS**

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

	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos.
	Derribo separativo (ej: pétreos, madera, metales, plásticos+cartón+envases, orgánicos, peligrosos).
	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta

## Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos.

Operación prevista	Destino previsto inicialmente <sup>1</sup>
No se prevé operación de reutilización alguna	
Reutilización de tierras procedentes de la excavación	Si. Tapado de zanjas de saneamiento.
Reutilización de residuos minerales/pétreos en áridos reciclados o en urbanización	
Reutilización de materiales cerámicos	
Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio,...	
Reutilización de materiales metálicos	

## Previsión de operaciones de valoración "in situ" de los residuos generados.

X	No se prevé operación alguna de valoración "in situ"
---	--



Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
Recuperación o regeneración de disolventes
Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
Reciclado y recuperación de metales o compuestos metálicos
Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas
Regeneración de ácidos y bases
Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos.
Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anejo III.B de la Decisión Comisión 96/350/CE.
Otros (indicar)

## 5. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PRE VISTAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE RCD EN LA PROPIA OBRA<sup>2</sup>.

- X Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares.....para las partes ó elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes. Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminantes y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles.....). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpintería, y demás elementos que lo permitan. Por último, se procederá derribando el resto.
- X El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 metro cúbico, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
- X El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, chatarra...), que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
- X Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro. En los mismos debe figurar la siguiente información: razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor/envase, y el número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos, creado en el art. 43 de la Ley 5/2003, de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid, del titular del contenedor. Dicha información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales u otros elementos de contención, a través de adhesivos, placas, etc.
- X El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.
- X En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.
- X Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación. Y también, considerar las posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra o construcción lo permita y que se disponga de



---

plantas de reciclaje/gestores adecuados. La Dirección de Obras será la responsable última de la decisión a tomar y su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.

- 
- X Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos/Madera ..... ) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería, e inscritos en los registros correspondientes. Asimismo se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCDs deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final. Para aquellos RCDs (tierras, pétreos...) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.
- 
- X La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o se generen en una obra de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional vigente (Ley 10/1998, Real Decreto 833/88, R.D. 952/1997 y Orden MAM/304/2002 ), la legislación autonómica ( Ley 5/2003, Decreto 4/1991...) y los requisitos de las ordenanzas locales. Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas...), serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipales.
- 
- X Para el caso de los residuos con amianto, se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. Anexo II. Lista de Residuos. Punto 17 06 05\* (6), para considerar dichos residuos como peligrosos o como no peligrosos. En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto. Art. 7., así como la legislación laboral de aplicación.
- 
- X Los restos de lavado de canaletas/cubas de hormigón, serán tratados como residuos "escombro".
- 
- X Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.
- 
- X Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible, en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación, y la contaminación con otros materiales.
-





**6.- PRESUPUESTO ESTIMADO DEL COSTE DE LA GESTION DE LOS RESIDUOS.**

Tipo de RCD	Estimación RCD en Tn	Coste gestión en €/Tn planta, vertedero, gestor autorizado	Importe €
TIERRAS Y PETREOS DE LA EXCAVACION			
DE NATURALEZA NO PETREA	0,38		
DE NATURALEZA PETREA	2,03		
POTENCIALMENTE PELIGROSOS Y OTROS	0,30		
<b>TOTAL</b>	2,70	20,00	54,00



#### 4. PLANIFICACIÓN DE LOS TRABAJOS

##### PLANIFICACIÓN DE LOS TRABAJOS

OBRA: **MEJORAS EN TEATRO PRINCIPAL GRADA CUARTA PLANTA**

EMPLAZAMIENTO: **CALLE DEL COSO 57. ZARAGOZA**

PROMOTOR: **AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA**

PLAZO DE EJECUCIÓN PREVISTO: **2 MESES**

##### PLANIFICACIÓN DE LA OBRA (SEGÚN PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL)

Meses	1	2	TOTAL
ACTUACIONES PREVIAS			3.211,09
ESTRUCTURA Y CERRAJERÍA			14.015,57
CARPINTERÍA MADERA			19.336,98
ALBAÑILERÍA Y YESO LAMINADO			2.198,84
INSTALACIONES			10.070,07
PAVIMENTOS			5.445,44
PINTURAS Y TRATAMIENTOS			1.699,79
CONTROL DE CALIDAD			350,00
GESTIÓN DE RESIDUOS			54,00
SEGURIDAD Y SALUD			600,00
	<b>10.720,88</b>	<b>46.260,91</b>	<b>56.981,78</b>

Nota: Importes en euros y de ejecución material

Zaragoza, 20 de Marzo de 2017

Fdo. Ricardo Usón García  
Doctor Arquitecto