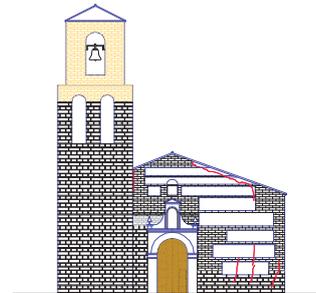
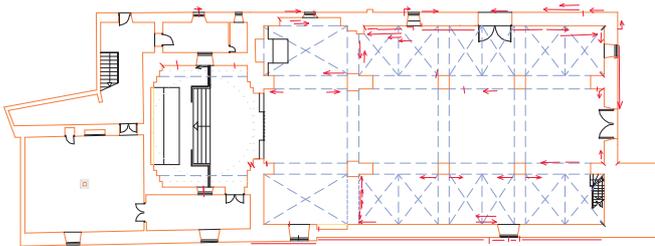




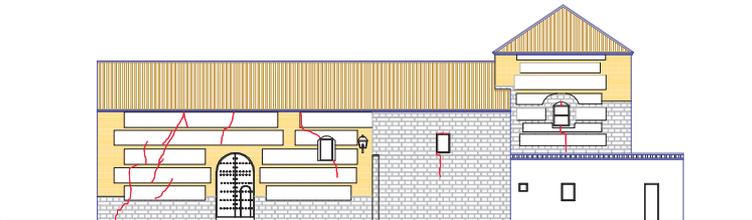
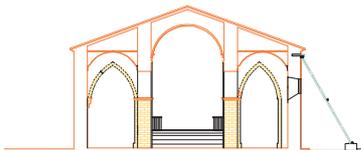
EXCMO. AYUNTAMIENTO DE ANDUJAR

Proyecto Básico , Ejecución y Estudio Básico de Seguridad y Salud :

CONSOLIDACION DE LA IGLESIA DE SANTA MARINA



Levantamiento de calles en Alameda Calle Santa Marina.



Emplazamiento :
Avda. Doce de Agosto c/v a Calles Santa Marina y de la Mezquita de Andújar.

Promotor :
Excmo. Ayuntamiento de Andújar.

Técnico Municipal :
LUIS PEREZ OLMOS , arquitecto

I.- MEMORIA DESCRIPTIVA

- A. DATOS DEL ENCARGO
- B. AGENTES
- C. ANTECEDENTES E INFORMACIÓN PREVIA.
 - c.1 Antecedentes.
 - c.2 Situación geográfica.
 - c.3 Datos de Emplazamiento y entorno físico.
 - c.4 Normativa aplicable.
- D. DATOS DEL EDIFICIO EXISTENTE
 - d.1 Descripción general del inmueble.
 - d.2 Análisis constructivo.
 - d.3 Análisis patológico.
 - d.4 Memoria Histórico artística.
 - d.5 Datos de partida. Estudios previos.
 - d.6 Condicionantes y servidumbres del inmueble.
 - d.7 Especies protegidas.
 - d.8 Identificación del bien.
- E. DESCRIPCION DEL PROYECTO. DESCRIPCION Y JUSTIFICACION DE LA INTERVENCION
 - e.1 Programa de necesidades.
 - e.2 Descripción de la intervención.
 - e.3 Justificación de los criterios de intervención.
 - e.3.1. Premisas teóricas.
 - e.3.2. Criterios generales de intervención en la restauración.
 - e.3.3. Criterios particulares de la intervención.
 - e.3.4. Descripción de la metodología de la intervención.
 - e.3.5. Elementos a proteger.
 - e.4 Cumplimiento del CTE y normativa específicas.
 - e.4.1. Cumplimiento del Código Técnico de la Edificación.
 - e.4.2. Cumplimiento de la Normativa de Carácter Técnico.
 - e.4.3. Cumplimiento de la Normativa Específica de la Aplicación.
 - e.5 Cuadro de superficies. Geometría del edificio.
 - e.6 Parámetros que determinan las previsiones técnicas a considerar en el proyecto.
 - e.6.1. Sistema estructural.
 - e.6.2. Sistema envolvente.
 - e.6.3. Sistema de compartimentación.
 - e.6.4. Sistema de acabados.
 - e.7 Prestaciones del edificio.
 - e.8 Prestaciones en proyecto que superan el CTE.
 - e.9 Limitaciones de uso del edificio.

II.- MEMORIA CONSTRUCTIVA

- A. SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO
- B. SISTEMA ESTRUCTURAL
- C. SISTEMA ENVOLVENTE
- D. SISTEMAS DE COMPARTIMENTACION
- E. SISTEMAS DE ACABADOS
- F. SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

III.- CUMPLIMIENTO DEL CTE Y DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES

- A. JUSTIFICACION CUMPLIMIENTO DEL CTE
- B. JUSTIFICACION CUMPLIMIENTO DECRETO 293/2009. ACCESIBILIDAD EN LAS INFRAESTRUCTURAS, EL URBANISMO, LA EDIFICACION Y EL TRANSPORTE EN ANDALUCIA.

IV.- ANEXOS A LA MEMORIA

ANEXO I. INFORMES TECNICOS PREVIOS

ANEXO II. ESTUDIO DE GESTION DE RESIDUOS

ANEXO III. ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD

V.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES

- A. GENERALIDADES
- B. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS SUPLETORIO
- C. ANEJOS AL PLIEGO

ANEJO A. PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD

ANEJO B. RELACION DE NORMAS Y DISPOSICIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

VI. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

- A. CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS
- B. CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES
- C. CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS
- D. MEDICIONES Y PRESUPUESTO
- E. RESUMEN PRESUPUESTO

VII. PLANOS

- 00. EMPLAZAMIENTO
- 01. PLANTA LEVANTAMIENTO DE DAÑOS EN MUROS
- 02. PLANTA LEVANTAMIENTO DE DAÑOS EN BOVEDAS
- 03. PLANTA DESPLOME DE MUROS A 6 mts. DE ALT.
- 04. PLANTA DE CUBIERTA (existente)
- 05. SECCION Y DETALLES DE CUBIERTA EXISTENTE
- 06. LEVANTAMIENTO DE DAÑOS EN ALZADOS
- 07. LEVANTAMIENTO DE DAÑOS. SECCIONES A-A', B-B' y C-C'.
- 08. LEVANTAMIENTO DE DAÑOS. SECCIONES D-D' y E-E'.
- 09. PLANTA DE APUNTALAMIENTO PREVIO
- 10. PLANTA DE RIGIDIZACION DE CIMENTACION
- 11. PLANO DE ARRIOSTRAMIENTO DE MUROS

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

A. DATOS DEL ENCARGO

Nombre: **Iglesia de Santa Marina**

Código SIPHA: **01230050016**

Localidad: **Andújar**

Municipio: **Andújar**

Provincia: **Jaén**

Título del proyecto: **Redacción de proyecto para consolidación de la Iglesia Santa Marina en Andújar (Jaén).**

Objetivos de la intervención: **Consolidación estructural de la Iglesia evitando la evolución negativa de los daños en el futuro, consolidación de la cimentación de la Iglesia y consolidación de la estructura de cubierta.**

B. AGENTES

Organismo contratante: se redacta el presente Proyecto de Ejecución por encargo del Excmo. Ayuntamiento de Andújar.

Coordinador del Proyecto: Luis Pérez Olmos, arquitecto municipal

Estudio de Seguridad y Salud, Estudio de Gestión de Residuos y Presupuesto y Mediciones: Enrique Sánchez Ibarreta, aparejador municipal

C. ANTECEDENTES E INFORMACION PREVIA.

c.1 Antecedentes

Se recibe por parte del Excmo. Ayuntamiento de Andújar el encargo de la redacción del presente Proyecto Básico y de Ejecución con el objetivo de acometer las obras necesarias para consolidar, conservar y detener el actual proceso de deterioro que sufre el inmueble. La intervención deberá acometerse durante el año 2015, dado que los estudios realizados con anterioridad así lo aconsejan.

Se anexan al presente proyecto el *“Estudio sobre patología en iglesia de Santa Marina”* realizado por el arquitecto Melchor Madrid Pinilla con fecha 14 de marzo de 2014, así como los diferentes informes de seguimiento de fisuras realizados por la empresa Vorsevi entre los años 2007 y 2012.

Actualmente la iglesia se encuentra cerrada al público.

Por motivos presupuestarios es necesario realizar una primera fase, que pueda garantizar la seguridad a corto y medio plazo, pudiéndose abrir de nuevo al público a la espera de la ejecución del resto de actuaciones. El presente proyecto recoge sólo los trabajos necesarios para realizar dichas actuaciones, que se recogen en el *“estudio sobre patología en iglesia Santa Marina”* del arquitecto Melchor Madrid Pinilla.

c.2 Situación geográfica

El inmueble objeto de la actuación se encuentra en ámbito urbano dentro del término municipal de Andújar y se trata de la Iglesia Santa Marina, ubicada entre las calles Santa Marina y Mezquita y la avenida Doce de Agosto.

c.3 Datos del emplazamiento y entorno físico

El inmueble objeto de la actuación se encuentra en ámbito urbano dentro del término municipal de Andújar y se trata de la Iglesia Santa Marina entre la Avenida Doce de Agosto y calle Santa Marina.

Sus coordenadas U.T.M. son las siguientes:

X: 0.407.390

Y: 4.210.832

El solar tiene una forma aproximadamente rectangular con una superficie de 751.14 m² ocupados en su totalidad por la iglesia de Santa Marina. La topografía del mismo es prácticamente plana.

c.4 Normativa aplicable

El municipio de Andújar se encuentra afectado por el planeamiento expuesto en su Plan General de Ordenación Urbanística aprobado definitivamente el 30 de Noviembre de 2010.

El edificio se encuentra inscrito como Bien de Interés Cultural, categoría Monumento, a favor de la Iglesia de Santa Marina de Andújar según B.O.J.A nº 22 de fecha 03 de Febrero de 2010.

Son de aplicación la Ley 14/2007, de 26 de noviembre, del Patrimonio Histórico de Andalucía y el Decreto 19/1995, de 7 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección y Fomento del Patrimonio Histórico de Andalucía.

D. DATOS DEL EDIFICIO EXISTENTE

d.1 Descripción general del inmueble

Cabe destacar que existe muy poca documentación sobre esta iglesia, la cual pudo ser el templo más antiguo de la ciudad, levantada sobre una antigua mezquita y que actualmente se encuentra en uso cultural.

Se trata de una iglesia de tres naves, con muros laterales de tapial y ladrillo y dos sencillas portadas. El cubrimiento se hace a base de bóvedas de cañón con lunetos. La iglesia se encuentra rehabilitada desde el año 1995 según proyecto redactado por los técnicos municipales del Excmo. Ayuntamiento de Andújar D. Ramón Cano Piedra y D. Miguel Angel Lázaro Marín. Posteriormente, en el año 2009, se realizó la *consolidación de la Torre* de la Iglesia según proyecto redactado por el que suscribe el presente proyecto.

En las naves laterales, de menores dimensiones, destacan las bóvedas de crucería con ojivas que cubren el cuarto tramo, que conservan el trazado gótico original de la primera ampliación del templo. Los tres restantes se cubren mediante bóvedas de arista simple que al igual que ocurre en el tramo central están realizados con escayola sustentada por la estructura metálica de la cubierta.

Las naves laterales se separan de la central mediante arcos apuntados en el primer tramo y por arcos formeros de medio punto en los tres posteriores.

La zona del altar mayor, con testero plano y elevado sobre gradas, se separa del resto del edificio mediante arco triunfal, encontrándose coronado por una cúpula semiesférica sobre pechinas. La sacristía consistente en un cuerpo único se adosa al edificio original.

La torre-espadaña de la iglesia de Santa Marina, se encuentra adosada a la iglesia en la esquina de la fachada principal con la Avenida Doce de Agosto. Se trata de una torre de sección casi cuadrada de tres cuerpos de altura que sirve de espadaña a la iglesia. Consiste en un primer cuerpo realizado en tosco aparejo de cantería, y un segundo cuerpo dividido en dos pisos, el primero formado por dos arcos de medio punto, sobre los que se eleva el segundo piso, con un solo vano de medio punto en el centro y todo ello rematado por un frontón triangular.

La altura total de la torre es de 19,20m y la altura de la espadaña es de 9,66m. La torre tiene un primer cuerpo de base rectangular de aproximadamente 4,67x4,98m, el segundo cuerpo presenta un espesor de 1,46m mientras que el tercero es de 1,09m. La torre, ha sido objeto de intervención en el año 2009, con proyecto redactado por el técnico que firma el presente proyecto.

d.2 Análisis constructivo

Según el informe sobre patología adjunto *“la estructura vertical del edificio se corresponde con la original desde la construcción del mismo. Se forma mediante muros de carga en las fachadas laterales y pilares cuadrados en la zona central, ambos elementos compuestos de un sistema mixto de un muro de tapial y sillería, intercalando ambos sistemas con hiladas de ladrillo.*

La estructura de la cubierta está resuelta mediante cerchas y correas metálicas. Dicha estructura soporta la carga transmitida por el faldón de cubierta y las bóvedas de escayola y esparto. El faldón de cubierta está compuesto por chapa ondulada de fibrocemento y teja cerámica curva tomada con mortero.

La cimentación bajo los muros de carga, consiste en un encachado de bolos de grandes dimensiones (entre 20 a 30 cms) mezclados con el propio terreno arcilloso existente, con un ancho aproximado de 1,60 m y un canto de aproximadamente 1,70 m., apoyándose en el estrato conocido en Andújar como “Almendrilla” una capa granular dura de espesor no mayor de 1 m. De acuerdo con esta descripción, más que un cimientado en sí mismo se trata de una mejora del terreno. Ese mismo cimientado apareció perpendicularmente en el lado este de la cata, constatando la presencia de una construcción contemporánea, que por su situación pudiera indicar la ubicación del Mihrab de la antigua mezquita.

d.3 Análisis patológico

La iglesia presenta una serie de patologías que se manifiestan mediante grietas horizontales, verticales e inclinadas en muros, daños en las bóvedas de escayola y desplome de los muros. Atendiendo a cada tipo de daño de forma específica podemos destacar los siguientes:

- Fisuras y grietas verticales e inclinadas en paramentos.
- Desplome de los muros laterales.
- Fisuraciones en bóveda.
- Deformación de la estructura metálica de la cubierta.

Todas estos daños vienen reflejados con más detalle en el punto 3. DESCRIPCIÓN DE DAÑOS del informe sobre patología adjunto.

d.4 Memoria histórico artística

Según los historiadores clásicos que se ocupan de Andújar, la ciudad fue tomada por San Fernando el día 18 de julio, festividad de Santa Marina, por lo que se le impone el nombre de dicha santa a la mezquita consagrada al culto cristiano para dar gracias y celebrar oficios divinos el cardenal primado que acompañaba al cortejo del monarca. Por lo expuesto, esta parroquia es la más primitiva de la ciudad. El historiador Terrones nos describe cómo en su tiempo aún se conservaban restos del esplendor que tuvo aquella mezquita enclavada en pleno núcleo urbano de estrechas y tortuosas calles, correspondientes a la judería. Su colación, hasta su supresión en 1843 como parroquia, aun cuando el templo siguió abierto al culto hasta fecha no muy lejana, estaba formada por las siguientes calles:

- Santo Domingo
- Don Rodrigo
- De las Carnicerías
- Leonardo de Cárdenas
- La Espartería
- Santa Marina
- Zapateros

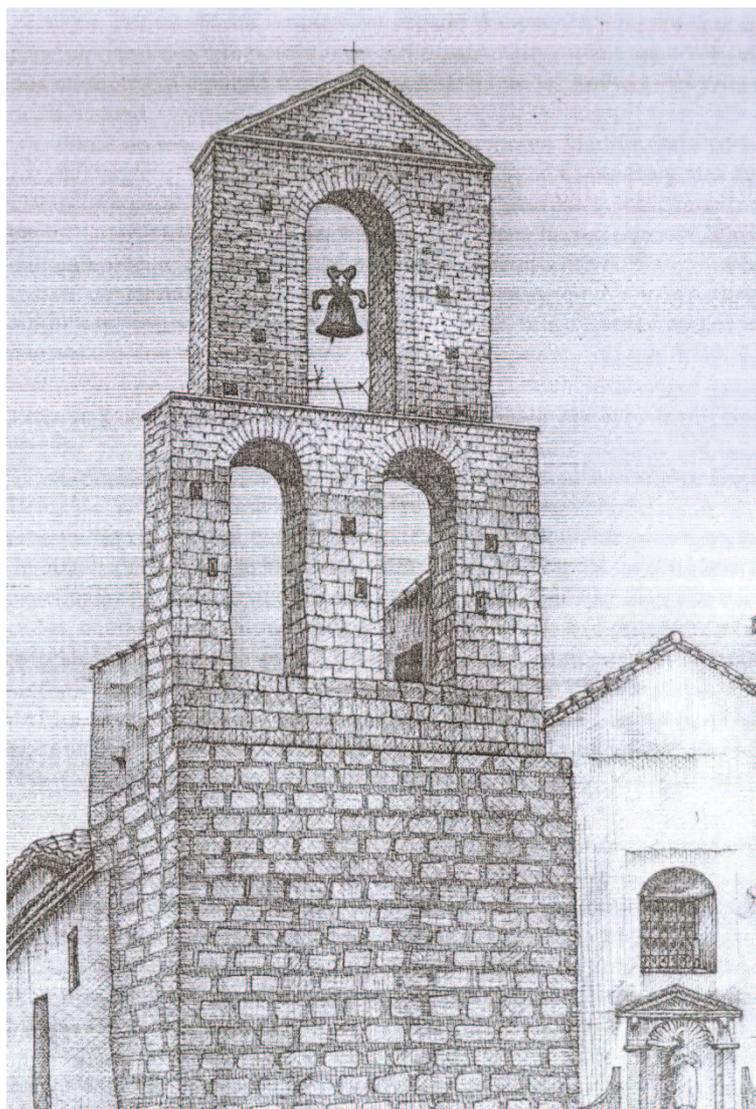
El templo es el que más reformas ha sufrido hasta nuestros días. De su original gótico, sólo ha quedado el tramo primero de las naves, sin crucero al exterior. Se cubría con bóvedas ojivales, de simple crucería en las naves laterales, y elevadas a distinta altura, bastante acusada si la comparamos con las parroquias compañeras. Monta la techumbre sobre arcos muy peraltados que apoyan en pilares de piedra rojiza de sección cuadrada y recorridos en los flancos por la prolongación de la ojiva, encontrando su correspondencia en los muros laterales con medios pilares adosados a contrafuertes interiores.

El templo que vemos hoy es producto de la gran reforma que cambió la original traza gótica por una iglesia de ambientación barroca, allá en los últimos años de la primera mitad del siglo XVII.

La nueva fábrica que surgió tras las mencionadas reformas se adapta al antiguo plano de tres naves, se aprovechan los soportes exentos, realizándose en tapial y ladrillo los muros laterales. El cubrimiento se hace a base de bóveda de cañón con lunetos, marcando los tramos con arcos fajones de estrecha rosca, y decorándose con listones quebrados que conforman figuras geométricas en los perfiles de las aristas que dibujan los lunetos. Entre los lunetos de cada tramo, una estrella de ocho puntas.

Sólo tiene dos portadas. La meridional es un simple arco de medio punto sin más decoración. La principal, a los pies, barroca, labrada en piedra. Tiene también vano de medio punto sobre jambas toscanas y cornisa con hornacina coronada de frontón.

En el ángulo inferior izquierdo de la fachada de los pies, unida por su cara posterior al edificio, se levanta una torre prismática, de piedra, de sección cuadrada, que está inconclusa, pues sólo tiene un primer cuerpo, sobre el que se iza una espadaña, con dos cuerpos de vanos, en el inferior dos y uno en el superior.



Se ha pensado que este campanario fuera el alminar de la mezquita antigua, tal vez por su ubicación casi exenta. Sin embargo, ni su mampostería de sillarejo ni su ambientación en general permiten consolidar esta hipótesis.

Se ha perdido todo vestigio que permita suponer la existencia de capillas particulares en sus naves. Albergaba el templo una Virgen del Carmen, procedente del antiguo convento de las carmelitas, y el Cristo de las Batallas que fueron destruidos en la Guerra Civil. Solamente hoy podemos ver en el muro de la cabecera de la epístola –elemento que también aparece en la iglesia de San Miguel– un arcosolio con altar dedicado al Cristo de las Batallas, cuya imagen en la ciudad es venerada desde los tiempos reconquistadores. Modernamente ha sido sustituida por otra que confeccionó el escultor González Orea con retablo pintado por el linarense Baños.

Esta imagen fue traída a la ciudad por el mismo Fernando III y estuvo expuesta en el lado de la epístola de la capilla Mayor. En el año 1703 se creó la hermandad de su nombre. Sus fundadores eran menestrales de condición media, pues sólo dos de ellos tenían el tratamiento de “don”. El número de Hermanos era de treinta y tres; los demás miembros acompañantes eran los denominados “Esclavos”. Cuando un Hermano moría, su hijo tenía preferencia para ocupar la vacante dejada por su padre y, para ello, tenía que aportar una limosna de 12 reales y dos libras de cera. Era obligación de los Hermanos acudir al

entierro del fallecido acompañado por doce clérigos que debían llevar una hacheta de a libra encendida.

Esta hermandad celebraba su fiesta el tercer domingo de Cuaresma y el treinta de mayo, día de San Fernando.

Ya en el año 1921 se apuntaba en el periódico local *El Guadalquivir* que esta tradición tan propia de Andújar se estaba perdiendo. En el momento actual no existen vestigio de ella.

Antes de 1936 contaba su patrimonio con un cuadro de escuela flamenca que representaba la Sagrada Familia, hoy, sin embargo, no guarda ningún objeto valioso.

Arquitectónicamente la pieza más interesante es su capilla mayor, labrada en 1646 según planos del maestro mayor del obispado Juan de Aranda Salazar. Es de planta cuadrada cubierta con bóveda de media naranja sobre pechina en la que se encuentra escudos con el linaje de Pedro y Luis Pérez de Vargas y Palomino, cuyos herederos fueron patronos de esta capilla.

El 23 de febrero de 1643 otorgó testamento en Madrid don Pedro Pérez de Vargas y Palomino, caballero de la Orden de Calatrava y maestre de Campo General. En él dispuso una serie de mandas y legados entre los cuales, alternativamente, desea hacerse cargo, con la concesión de la autoridad competente eclesiástica, del patronato del convento de los frailes capuchinos de Andújar, que estaba aún sin acabar, y que él tenía “deseo y voluntad”, con las mismas condiciones que los religiosos tenían tratado y concertado con el doctor Rodrigo Jurado por si este patronato no se realizaba. Como esto tuvo efecto, se siguió la cláusula alternativa que consistía en gastar la herencia en la parroquia de Santa Marina para su reedificación.

Coincidente este testamento con el que otorgó el licenciado Don Luis Pérez de Vargas, hermano de Don Pedro, presbítero beneficiado de la parroquia de 1645, en el que dispuso que como el testamento de su hermano dejaba dispuesto que se hiciera en Santa Marina la capilla mayor con cuatro capellanías para su servicio lo cual suponía un desembolso de doce mil ducados, cantidad que sobrepasaba el legado de Don Pedro, ordenó se añadiera a esta cantidad una parte de sus bienes para completar dicha cuantía. Como consecuencia de ambos testamentos, el obispo de Jaén, don Baltasar de Moscoso y Sandoval, concedió el patronato de Santa Marina el 17 de agosto de 1646 con las siguientes condiciones:

- Que se labraría la capilla en tapias y ladrillos de la misma obra y correspondencia que la que tiene la Iglesia. Bien esclarecedor es este dato para fechar la gran reforma que cambió la antigua fisionomía de la vieja fábrica gótica.
- Que los patronos podrán poner sus escudos de armas en la capilla. Aún los podemos contemplar en las pechinas de la media naranja: Pérez de Vargas-Gormaz, Palomino, Cobo y Pérez de Santa Marina.
- Que las trazas para la obra han de ser las dadas por el maestro mayor del obispado, Juan de Aranda Salazar. Es posible que a este mismo maestro se deba toda la obra anterior que se hizo en la iglesia a juzgar por el sistema de combinar tapial con rajadas de ladrillo, como se observa en la capilla mayor y en otras obras debidas a él, como el santuario de los Santos de Arjona y en la misma sacristía de San Miguel de Andújar.
- Que la sacristía de la iglesia y la sala de la Universidad de Clérigos ha de hacerse a costa de la dotación del patronato, aprovechando los materiales de la existente y de igual dimensión. Esta condición nos permite conocer el lugar donde se reúne la

Universidad de Clérigos para celebrar sus sesiones. No debió variar el trazado de la nueva sacristía respecto del anterior. Consta de un cuerpo de planta rectangular con dos pisos, el inferior es la sacristía propiamente dicha. Lo más interesante es la techumbre formada por un artesanado de canes tallados, sostenidos en su mitad por un puente muy labrado y apoyado sobre una columna toscana con zapatas. Del mobiliario solo queda una mesa velador, en mármol de color rojo cabra, con tablero octogonal y un aguamanil barroco de igual mármol, realizado dentro de un arcosolio, con pila rectangular y cuerpo de fuente de tres mascarones rematado con piña y cruz.

- Era condición que el retablo existente se colocara en la nueva capilla, con el sagrario, cuyas llaves serían entregadas el Jueves Santo al patrón, según establecía la Constitución Sinodal del Obispado. Nada se sabe de este retablo antiguo que, sin duda, sería renacentista ya que hay tradición que asegura haber pinturas góticas del rey y de la reina en el presbiterio original.
- Se establecía la obligación de cerrar la capilla con reja y la prohibición de permanecer en ella a aquellas personas ajenas al patrón y familia, salvo en caso de ser ocupadas por el prelado en sus visitas pastorales que debía ser reservada enteramente a la jerarquía eclesiástica, como presbiterio que era.

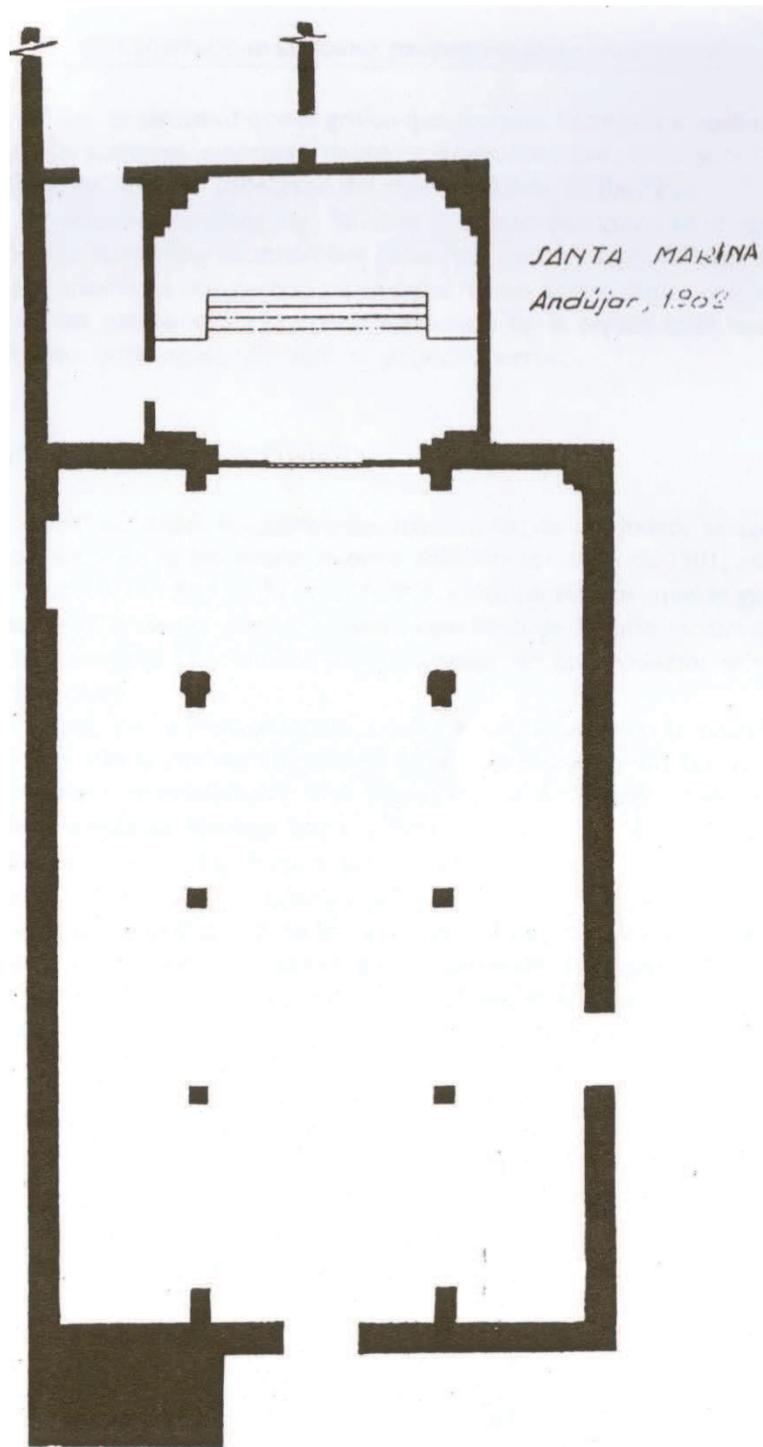
Existe la reja colocada en el arco donde abre la capilla. Es una pieza de hierro forjado formada por elementos en ese entorno a unos ejes. Es pues, de sabor popular, olvidando la tradición rejera de factura arquitectónica que tenían las piezas confeccionadas en el siglo anterior. Se estructura en tres calles con puerta central, montando los laterales sobre banco de piedra.

Como es norma, en dicha capilla tenían derecho a ser enterrados los patronos y quienes ellos estimaran oportuno.

Para atender a todas sus necesidades fue dotada con fuerte capital, consistente en doce mil ducados de renta distribuidos en ocho mil para las cuatro capellanías, tres mil para la fábrica de la capilla y los mil restantes para los reparos que en ella se hicieran.

Sustituyó la actual capilla mayor a la primitiva que se ignora cómo pudo ser, aunque se puede aventurar que fuera poligonal, como la de San Miguel por la similitud que el gótico que muestra tiene con la de dicha iglesia. También se puede especular, debido a su profundidad, la relación que pudiera tener con las cabeceras del tipo cordobés o ubetense.

Es de planta rectangular. Se abre al templo por gran arco triunfal, en correspondencia con los arcosolios de sus tres muros, sustentadores de la bóveda semiesférica con pechinas decoradas, como se ha dicho, con los escudos de los patronos. Es la misma estructura de la capilla-torre manierista jiennense, prolongada durante el período barroco.



d.5 Datos de partida. Estudios previos.

El presente proyecto trata de describir el estado actual del edificio, la metodología de trabajo que se va a adoptar para conocerlo en su integridad: su historia, entorno cultural, función original, técnicas constructivas, en definitiva, los valores y signos que las construcciones nos han legado. El trabajo de restauración es interdisciplinar y en él deben confluír los conocimientos de diferentes campos con el objetivo de aportar una visión íntegra del objeto sobre el que se interviene. Para ello es necesario elaborar una serie de estudios previos que la falta de medios, de tiempo y disponibilidades económicas no siempre permiten.

Se describen los estudios previos sobre la Iglesia de Santa Marina, con el grado de conocimiento que se posee a través de la investigación iniciada con el levantamiento. Se une en el cuadro adjunto un resumen de estos estudios y las sugerencias sobre su realización:

RELACION DE ESTUDIOS PREVIOS		
DENOMINACION	FASE DE REALIZACION	COMENTARIOS
HISTORICO	No se tiene constancia de un estudio específico sobre el tema. De la bibliografía aportada en esta memoria se pueden conocer aportaciones de interés.	Sería conveniente encargar un estudio histórico, para conocer mejor la construcción y su evolución en el tiempo, debido a la escasa información que existe en la actualidad sobre el edificio.
ETNOLOGICO	No se tiene constancia de un estudio específico sobre el tema.	No parece que un estudio de estas características sea de interés en este Bien.
ARQUEOLOGICO	No se tiene constancia de un estudio específico sobre el tema.	Dado que lo pretendido en el presente proyecto es una inyección de lechada de cemento sobre la cimentación existente, sin que sea necesario excavación alguna, se considera que no es necesario la realización de un estudio arqueológico.
MATERIALES	Se ha realizado un estudio de reconocimiento de la torre de Santa Marina con fecha 27 de Noviembre de 2007 por parte de la empresa Vorsevi S.A., a petición del Excmo. Ayuntamiento de Andújar.	Los datos obtenidos del estudio realizado se incorporan en la presente memoria en el apartado de análisis constructivo realizado con anterioridad.
GEOTECNICO	Se ha realizado ensayos de laboratorio sobre muestras de terreno realizado por Vorsevi, S.A. con fecha 26 de febrero de 2014.	Los datos obtenidos se reflejan en el presente proyecto. El presente proyecto recoge en sus mediciones la redacción de un estudio geotécnico previo a los trabajos.

d.6 Condicionantes y servidumbres de partida

Según los historiadores clásicos que se ocupan de la historia de Andújar, la iglesia de Santa Marina viene a ocupar el lugar de una mezquita previa. Su torre, de la cual no se conoce con exactitud la fecha de construcción, se ha pensado que fuera el alminar de la antigua mezquita, tal vez por su ubicación casi exenta.

En la actualidad no se aprecian que, la zona afectada por el presente Proyecto esté afectada por algún tipo de servidumbre ya que, una vez consultados los servicios municipales, la red de saneamiento que discurre por la calle Santa Marina ha sido sustituida por completo hace unos 6 años y las acometidas de la iglesia, tanto de agua, como de saneamiento y electricidad, se producen directamente por la avenida Doce de Agosto.

Por lo tanto se puede asegurar que no existen servidumbres aparentes que afecten a la zona de intervención del presente Proyecto.

d.7 Especies protegidas

No se tiene constancia de la existencia de especies a proteger en el entorno del inmueble.

d.8 Identificación del Bien



Jaén | Andújar

1

IDENTIFICACIÓN

Denominación: Iglesia de Santa Marina

Código: 01230050016

Caracterización: Arquitectónica

Provincia: Jaén

Municipio: Andújar

DESCRIPCIÓN

Tipologías

Tipologías	Actividades	P. Históricos/Etnias	Cronología	Estilos
Iglesias	Ceremonia cristiana	Edad Moderna	1646	Barroco clasicista
Iglesias	Ceremonia cristiana	Baja Edad Media		Gótico (Estilo)

Agentes

Agentes	Nombre	Actuación	Fecha
Arquitectos	de Aranda Salazar, Juan	Remodelación de la capilla mayor en 1646.	

Descripción

De origen incierto, probable mezquita musulmana o templo gótico erigido de nueva planta a finales del siglo XIII a juzgar por la presencia estructural de tramos de capillas laterales que anteceden al presbiterio actual. Más documentado, sin embargo, es su segunda fase constructiva que data de 1646 cuando se construye su capilla mayor. Esta fue otorgada como patronato por el obispo de Jaén D. Baltasar Moscoso y Sandoval (1619-1646) a los señores D. Pedro y D. Luis Pérez de Vargas y Palomino Pérez de Santa Marina y Cobo. En esta segunda fase hubo de levantarse la actual planta del templo, de tres naves. La central, se cubre por bóveda de cañón con lunetos dividiéndose en cinco tramos mediante fajones. Lleva decoración de finas molduras quebradas de yeso que recorren las aristas de los lunetos, arcos fajones e impostas de la bóveda; en las claves de los lunetos, decoración de estrellas de ocho puntas y rombos en los tímpanos.

A través de arcos formeros de medio punto que apean en pilares de sección cuadrada de arista plana, las naves laterales reflejan en el tramo antepresbiterial su original trazado gótico con la presencia de bóvedas de crucería con ojivas muy sencillas y formeros apuntados. El resto de las bóvedas son de arista. A través de un gran arco se accede a la capilla mayor, sobre gradas y de testero plano, se cubre por bóveda semiesférica sobre pechinas donde campea la heráldica de los patronos que promovieron las reformas del templo a mediados del siglo XVII, hábilmente ejecutadas por el maestro mayor del obispado de Jaén, Juan de Aranda Salazar. En el lado del evangelio se abre una puerta que comunica a través de una sala de transición, cubierta por bóveda de medio cañón, con la sacristía y otras dependencias parroquiales. La sacristía es una interesante pieza cúbica cubierta por artesonado formado por vigas que apean en canes tallados con motivos vegetales de acanto; pero la riqueza de la armadura se fija en la fuerza sustentante y la ornamentación de la jácena y zapata doble sobre la que descansan las vigas de menor escuadría. Toda la



Jaén | Andújar

2

estructura leñosa apoya en una esbelta columna toscana sobre pedestal, ubicada en el centro de la estancia. También en el siglo XVII se fecha la portada Oeste y la espadaña, ubicada ésta sobre un volumen macizo de cantería, a los pies del templo. La portada principal del monumento aparece ligeramente descentrada debido a la presencia del volumen de tosca sillería que eleva la espadaña, ocupando el lateral derecho de esta fachada. La portada, bien aparejada en piedra, es muy sencilla y elegante. Consta de arco de medio punto sobre pilastras toscanas y se remata por una cornisa sobre la que se abre una hornacina avenerada, coronada por frontón triangular, flanqueada por pilastrillas rematadas en ménsulas. Pináculos adornan los extremos de la cornisa. Una ventanita de medio punto se abre sobre esta portada. Esta repite un modelo muy extendido en la arquitectura religiosa del siglo XVII en Andujar.

Datos históricos

El templo de Santa Marina será suprimido como parroquia por Real Decreto en 1843 y sus bienes y feligresía pasarán a depender de la vecina parroquia de santa María. Desde esta fecha el templo se ha mantenido sin culto, salvo en fiestas especiales.

PROTECCIÓN

Régimen	Estado	Tipología Jurídica	Publicado en	Fecha	Número	Página
BIC	Inscrito	Monumento	BOJA	03/02/2010	22	66

FUENTES DE INFORMACIÓN

Información bibliográfica

ANUNCIO de 2 de junio de 2006, de la Delegación Provincial de Jaén, por el que se concede trámite de audiencia en el procedimiento de declaración de Bien de Interés Cultural, categoría Monumento, a favor de la Iglesia de Santa Marina de Andújar, a los interesados, ya sean propietarios o titulares de otros derechos, que son desconocidos o a los que, habiéndose intentado la notificación, no se ha podido practicar. Junta de Andalucía. 27/06/2006. 84.

Información documental

Archivo de la Delegación Provincial de la Consejería de Cultura de Jaén, Contrato menor de consultoría y asistencia.

E. DESCRIPCION DEL PROYECTO. DESCRIPCION Y JUSTIFICACION DE LA INTERVENCION

e.1 Programa de necesidades

La actuación sobre la Iglesia de Santa Marina tiene su justificación por el deterioro que está sufriendo debido a las patologías descritas en el anexo de *"Informe sobre Patologías en Iglesia de Santa Marina"*, de las que destacan principalmente: Las fisuras y grietas verticales e inclinadas en paramentos, el desplome de los muros laterales, la abundante fisuración de las bóvedas y la deformación de la estructura metálica de la cubierta.

e.2 Descripción de la intervención

Para garantizar la estabilidad estructural del edificio, aparte de la reparación de los daños existentes, es necesario una serie de actuaciones encaminadas a conseguir los siguientes efectos:

- Rigidizar la cimentación de bolos sueltos para evitar nuevos giros del muro.
- Atirantar los muros laterales a nivel de la cornisa de fachada.
- Rigidizar los nudos de la actual estructura metálica.
- Independizar la sustentación de las bóvedas de la estructura de cubierta.

A continuación se describen cada una de las actuaciones propuestas por separado.

a) Realización de Estudio Geotécnico

Realización de Estudio Geotécnico, previo al inicio de las obras, con un sondeo a rotación con testificación continua hasta 10 m. de profundidad, realización de tres S.P.T. y extracción de tres muestras inalteradas, con realización de ensayos de laboratorio para clasificar e identificar el suelo, para determinar la expansividad y agresividad potenciales, y para comprobar la tensión admisible y la deformabilidad, completado con la realización de cuatro ensayos de penetración dinámica superpesada hasta rechazo, incluso emisión del informe. S/CTE-SE-C.

b) Apuntalamiento de emergencia

Consiste en un apuntalamiento provisional de la parte central del muro lateral hacia la calle mezquita, donde se está produciendo el mayor desplome. Estará formado por siete mechinales abiertos en el muro de tapial de 15x15 cm y 65 cm de profundidad donde se introducirá un perfil HEA-140, rellenándose posteriormente con mortero autonivelante ligeramente expansivo. Bajo estos mechinales se soldará una sopanda formada por 2 perfiles UPN-140 en cajón cerrado. Si la curvatura del muro no permitiera un contacto continuo de la sopanda con el paramento del muro, se calzará el hueco en su totalidad con cuñas de madera.

A este durmiente se soldarán tres puntales de perfil HEB-140 arriostrados en su punto medio por un perfil UPN-80. Los tres puntales se apoyan, a través de las correspondientes placas de anclaje de 400x400x12 mm con 4 anclajes soldados en patilla de $\varnothing 16$ de 40 cm de longitud, en un cimiento de hormigón armado.

Este cimiento se apoyará en la solera de hormigón de la calzada, anclándose a la misma además con 6 conectores de $\varnothing 20$ tomados con resina epoxi, tras haber retirado previamente los adoquines y el lecho de arena. El cimiento de cada puntal será de 80x160x65 cm, relleno con hormigón HA-25 y armado con armadura longitudinal superior e inferior de 5 $\varnothing 12$ y estribos de $\varnothing 8$ cada 25 cm. Los tres puntales irán arriostrados inferiormente por otro perfil UPN-80.

c) Rigidización de la cimentación

Deberá rigidizarse la cimentación de bolos en matriz arcillosa de los tres primeros tramos de los dos muros laterales mediante inyecciones de lechada de cemento IRS armadas. Las inyecciones consisten en la perforación de la cimentación con un diámetro de 133 mm, colocación de armadura de tubería perforada de 60,3 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor de acero ST-37 (límite elástico 2400 Kg/cm²), con una capacidad de carga de 8,5 T. La tubería irá dotada de válvulas para inyección cada 0,5 m y se inyectará lechada de cemento con una relación agua/cemento 1/1 a 1/1,5 con un consumo estimado de 100 Kg/m, inyectado en dos pasadas.

Las inyecciones se realizarán tanto desde el exterior como el interior inclinadas 5º, con presiones medias que irán creciendo ligeramente con la profundidad, para conseguir abarcar en lo posible el máximo volumen de la cimentación. Las inyecciones se empotrarán 10 cm en el terreno de almendrilla donde se apoya la cimentación.

d) Desmontado de la cubierta de teja

Deberá desmontarse la cubierta de teja, con demolición de placas de fibrocemento por personal especializado. Para la ejecución de los trabajos de refuerzo estructural es necesario desmontar una parte importante de la cubierta. Por otro lado, la deformación de la estructura de cubierta ha provocado movimientos y deformaciones en el faldón de cubierta, visibles en los aleros y en la cumbrera, lo que obligaría a realizar igualmente trabajos de reparación en el mismo. Todo esto, unido a la presencia del material base del faldón de cubierta consistente en placas de fibrocemento, con alto contenido de amianto, con el riesgo de exposición al mismo durante el resto de los trabajos de refuerzo estructural, hace que se considere como medida más adecuada, la demolición completa de la cubierta, con reaprovechamiento del 100% de la teja curva cerámica y la retirada de las placas de fibrocemento por personal especializado, de siguiendo en todo momento la aplicación del Real Decreto 396/2006 de 31 de marzo, sobre las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

e) Arriostramiento de los muros laterales

Deberán arriostrarse los muros de fachadas laterales a nivel de la cornisa mediante tirantes GEWI 500 de 20 mm de diámetro, dispuestos uniendo los dos zunchos de hormigón armado que actualmente coronan los muros laterales con desplome. Estos tirantes no tendrán conexión alguna con las pilastras y muros de la nave central, sino que los atravesarán de modo pasante a través de un taladro perforado en los mismos, revestido de tubo de PVC. En ambos zunchos de hormigón armado de coronación de los muros laterales se dispondrán placas de anclaje y taladros horizontales que se rellenarán con mortero autonivelante una vez tensados los tirantes. Se realizaran tantos tensores como cerchas de cubierta hay, y se colocarán inmediatamente debajo de las mismas. Los tirantes quedarán por encima de las bóvedas en las naves laterales y, vistos a nivel de la cornisa de imposta, en la nave central.

Para garantizar el trabajo solidario del zuncho de hormigón de coronación y el muro inferior de tapial y fábrica de ladrillo se realizarán 4 conectores en el entorno de cada apoyo de la cercha, separados 50 cm, consistentes en un taladro vertical de 60 mm de diámetro y 80 cm de longitud, armados con una barra de acero corrugado de 20 mm de diámetro y relleno con mortero autonivelante ligeramente expansivo.

f) Arriostramiento muros intermedios

Deberán arriostrarse los muros intermedios de la nave central mediante perfiles de acero laminado IPE-160 soldados al perfil metálico existente embutido verticalmente

en los muros intermedios, apoyados asimismo en la coronación del muro sobre placas de anclaje.

Estas vigas se utilizarán también para apoyo de los tirantes de sujeción de la bóveda de escayola.

g) Refuerzo de estructura de cerchas y correas de cubierta

Deberá reforzarse la estructura de cerchas y correas de cubierta mediante la rigidización de los nudos para convertirlos en empotramientos, minimizando al máximo los desplazamientos, la deformación futura de la estructura y los empujes sobre los muros laterales. Para ello se interpondrán cartelas triangulares de acero S-275 de 8 mm de espesor con soldadura continua con las alas de los perfiles IPE de la estructura existente.

En las correas de cubierta se soldará todo el perímetro de los perfiles IPE-120 para darles continuidad a las mismas y minimizar flechas.

En ambos casos, se aprovechará para limpiar el óxido existente en los nudos y la protección anticorrosiva de los mismos mediante pintura de minio.

h) Nueva estructura de soporte de las bóvedas de escayola

Deberá independizarse la sustentación de las bóvedas de escayola de la estructura de cubierta, para que las cargas se transmitan directamente por gravedad a los muros de carga y no aumenten los empujes a los muros laterales. Consistirá en la colocación de perfiles tubulares rectangulares 70.40.3 mm de acero S-275 en las naves laterales y de perfil IPE-160 en la nave central. En la nave central irá apoyado sobre los muros de la nave intermedios mediante placas de anclaje en los puntos intermedios entre cerchas, dejando esta misión bajo las cerchas al perfil ya comentado anteriormente IPE-160 de arriostramiento de la nave central. En las naves laterales se soldará al perfil corrido existente embutido en el zuncho de coronación del muro y por el otro extremo en una placa de apoyo de 20x20 cm embutida en un mechinal cajeadado en el muro intermedio, nivelada sobre mortero autonivelante sin retracción.

Una vez terminada esta estructura auxiliar, se procederá a la conexión del 100% de los redondos que sujetan las bóvedas de escayola a la nueva estructura auxiliar dispuesta para ello, mediante cordón de soldadura de al menos 2 cm de longitud uniendo el redondo al perfil metálico de la nueva estructura. Como alternativa para las zonas donde el perfil estructural está más alejado, se puede colocar un nuevo gancho de 8 mm de diámetro en paralelo al existente y soldar ambos en su base.

i) Reparación de daños

Reparación de fisuras y grietas existentes en paramentos. Para ello se emplearán dos sistemas distintos en función del tipo de muro:

- En grietas y fisuras en muros de tapial, picado del revestimiento alrededor de la zona afectada en un ancho de 30 cm, cosido con grapas de acero galvanizado cada 50 cm introducidas en rozas rellenas con mortero de cemento, sellado de la fisura y reposición del revestimiento con malla de fibra de vidrio en su interior.

- En grietas y fisuras en muros de ladrillo visto de tejar, consistente en apertura de roza en hilera de ladrillo, colocación de grapas metálicas de acero galvanizado cada 50 cm introducidas en rozas rellenas con mortero de cemento y reposición de plaqueta de ladrillo de similares características a los existentes tomada con mortero de cemento.

- Reparación de bóvedas de escayola, eliminando las partes con riesgo de desprenderse, reconstruyendo los huecos y sellando las fisuras y grietas con la

propia escayola. En las grietas más grandes y en la reconstrucción de los huecos sería conveniente añadir un solape en la pintura de malla de fibra de vidrio.

- Pintura plástica lisa en paramentos verticales y horizontales interiores de yeso o cemento afectados por las obras de reparación, lavable dos manos.

- Pintura acrílica plástica, aplicada con rodillo, en paramentos verticales y horizontales de fachada.

j) Retirada del apuntalamiento previo

Una vez terminados los trabajos de refuerzo estructural deberá procederse a desmontar y retirar el apuntalamiento previo dispuesto en la calle Mezquita, reconstruyendo elementos demolidos, como los mechinales en los muros y el pavimento de adoquines de la calzada.

e.3 Justificación de los criterios de intervención.

e.3.1 Premisas teóricas

A lo largo del siglo XX se han redactado numerosos textos que pretendía normalizar la actividad restauradora y de conservación del patrimonio histórico.

El antecedente a este tipo de documentos lo encontramos en la Carta de Rafael a Alejandro VI para la restauración y el cuidado de los monumentos romanos. Tras esta carta serán muchos los textos que se preocupen por este problema, encontramos así textos tan diversos como el Decreto de la Convención Nacional del II año de la Iª República Francesa (1774), o en las teorías de Ruskin o Violet-le-Duc, enunciadas a lo largo del XIX, pero el más influyente de todos ellos será el discurso de Camillo Boito (1836-1914) durante el Congreso de Ingenieros y Arquitectos Italianos de 1883. Todos estos textos recogían los principios con los que se inicia la actividad restauradora en el siglo XIX.

Pero este tipo de documentos y publicaciones se mostraron insuficientes a la hora de acercarse a la realidad histórica de la primera mitad del siglo XX, en la que dos guerras mundiales provocaron la destrucción, y posterior restauración, de gran cantidad del patrimonio europeo. Estos hechos, junto a la base teórica existente, mostraron la necesidad de redactar una serie de textos normativos a nivel internacional que se ocupasen del patrimonio, su conservación y los cambios en su concepto y definición.

Carta de Atenas

El primero de estos documentos fue la Carta de Atenas de 1931. Aprobada por la Oficina de Museos, dependiente de la Sociedad de Naciones. Transcurrido un decenio desde el final de la I Guerra Mundial que destruyó o dañó muchos monumentos, se abrió un profundo debate entre los numerosos especialistas que asistieron a esta Conferencia. En sus conclusiones se pretendían unificar los criterios de intervención en el patrimonio arquitectónico. A lo largo de sus diez artículos se plantean pautas de intervención, se señala la importancia de la conservación, la educación, y se proponen vías de colaboración internacional. El texto, pese a tener un carácter normativo, no consiguió ser aprobado por todos los países, pero sí que tuvo una fuerte influencia en el ámbito Europeo, especialmente en países como Italia, en las Cartas de Restauo Italianas de 1932 y 1972, o en España, con la Ley del 13 de Mayo de 1933 sobre la defensa, conservación y acrecentamiento del patrimonio histórico-artístico español.

La Carta de Atenas no solo sirvió de base para las Cartas de Restauo italianas o la legislación patrimonial de algunos países, sino para otros documentos internacionales, especialmente la Carta de Venecia y la Carta de Cracovia.

Carta de Venecia

La Carta de Venecia de 1964 fue redactada durante el II Congreso Internacional de Arquitectos y Técnicos de Monumentos Históricos, en ella se puede ver perfectamente la influencia de la actividad restauradora que se produjo tras la Segunda Guerra Mundial, guiada más por motivos espirituales y culturales que por los criterios científicos por los que se abogaba en la Carta de Atenas. La preocupación de este documento sigue centrándose en lo arquitectónico pero ya amplía su ámbito de actuación del edificio a todo el conjunto histórico.

Carta de Cracovia

Así como la Carta de Venecia surge como revisión de la Carta de Atenas en los últimos años se ha pretendido actualizar este documento con la redacción de la Carta de Cracovia del 2000. Esta nueva Carta surge impulsada por el proceso de unificación Europea y la entrada del nuevo milenio, a fin de actualizar la Carta de Venecia y adecuarla al nuevo marco cultural. En su texto se incorporan nuevos elementos como es la multidisciplinaridad de la conservación y restauración, la necesidad de incluir en la misma nuevas tecnologías y estudios científicos a la hora de realizar cualquier proyecto de restauración y también aporta un glosario de términos en los que se definen conceptos como monumento, identidad, restauración, a la luz de los nuevos métodos e investigaciones.

Textos Europeos

Estas Cartas han servido de base para documentos con carácter continental, como los elaborados por el Consejo de Europa. Dentro de los textos elaborados por este organismo destacan la Carta Europea de Patrimonio Arquitectónico, redactada en Bruselas en 1975 con motivo del Año Europeo del Patrimonio Arquitectónico y que incluye ya conceptos como el de Conservación Integrada. El otro documento es la Declaración de Ámsterdam, redactada el mismo año que el documento anterior, ratifica los valores de la Carta Europea de Patrimonio y hace especial hincapié en la idea de rehabilitación, con una especialización de estas labores y en la necesidad de una conservación integral de estos monumentos, teniendo en cuenta los factores sociales.

Cascos Históricos

La preocupación por el monumento ha ido ampliándose paulatinamente pasando del edificio a su entorno. Estos cambios en el concepto de patrimonio se han plasmado en diversos documentos específicos que debatían los criterios de conservación de las ciudades históricas y sus cascos urbanos. El primero de estos documentos fue la Carta de Quito de 1967, en esta carta, se pone un gran interés en la problemática de los Cascos Históricos y en las relaciones económicas y sociales de los mismos. Tras la Carta de Quito se van a ir analizando las distintas problemáticas vinculadas a los cascos históricos, ya que los factores implicados en estos análisis han ido ampliándose para incluir elementos como el entramado social que habita estas zonas, los problemas de uso, el componente

económico y comercial, etc. Algunas de estos factores aparecen ya desarrollados en 1976 en la Recomendación de Nairobi, relativa a la Salvaguardia de los Conjuntos Históricos y su Función en la Vida Contemporánea, o en la Carta de Toledo o Carta Internacional para la conservación de las Ciudades Históricas. Esta carta es fruto de la reunión organizada por el Comité español del Consejo Internacional de Monumentos y Sitios (ICOMOS) y celebrada en la ciudad de Toledo en 1986. En ella se complementan los principios expuestos en la Carta de Venecia y se desarrolla de forma más pormenorizada la protección y conservación de los centros históricos. Algunos autores la denominan Declaración de Washington.

Debido a la complejidad del problema, se continuaran redactando diversos textos como la Carta de Noto, acuerdo internacional de 1986 que se centra de forma especial en la recuperación de los centros históricos y su aplicación al territorio italiano. Se hace especial referencia a la importancia de la formación de los especialistas en el ámbito de la conservación y restauración y en la multidisciplinaridad de todos los proyectos de conservación y restauración.

La Carta de Veracruz, Ciudad de México, 1992, es un ejemplo de cómo se ha continuado el debate sobre este tipo de cuestiones adaptándolo a problemáticas específicas como es el caso de los centros históricos iberoamericanos, teniendo en cuenta del desarrollo urbanístico de muchas de sus ciudades.

Jardines Históricos

Los cambios en la definición de la Unesco de Bien Cultural no sólo planteaba la sensibilización hacia otro tipo de bienes, sino también la necesidad de enfrentarse a las problemáticas de los mismos como recogen diversos textos. Uno de estos textos es la Carta de Florencia o Carta de los Jardines Históricos. El 21 de mayo de 1981 se reunió el Comité Internacional de Jardines Históricos (ICOMOS-IFLA) y elaboró una carta para la conservación de los jardines históricos que tomará el nombre de la ciudad donde se celebró dicha reunión.

Bienes muebles y Turismo Cultural

Uno de los aspectos más olvidados en las Cartas de Atenas y Venecia es el del Patrimonio Mueble y los criterios de Conservación y Restauración del mismo. Esto fue subsanado con documentos como la Nueva Carta del Restauo, de la Conservación y Restauración de los objetos de arte y cultura de 1987, que incluye una serie de principios básicos para la restauración de libros y documentos, y la Carta de Pavía, del mismo año. Es interesante señalar como la Ley española de patrimonio de 1933 ya recogía estas cuestiones.

Lo mismo ocurría con otros temas vinculados indirectamente tanto a los bienes muebles como a los inmuebles, como es el caso del Turismo Cultural. En los años setenta se abre un debate sobre la conservación del patrimonio y su explotación como fuente de riqueza cultural, fruto de este encontramos la Carta de Turismo Cultural, de ámbito internacional. Este documento fue el resultado de una reunión celebrada en Bruselas en 1976 y fue adoptado por ICOMOS en noviembre de ese mismo año. En ella se constata la importancia del turismo, su fuerte crecimiento en el futuro y su incidencia en los monumentos.

Patrimonio arqueológico y subacuático

El patrimonio arqueológico y el patrimonio subacuático, muy vinculado al primero, también han sido tratados en diversos documentos como la Carta Internacional para la Gestión del Patrimonio Arqueológico que fue adoptada por el ICOMOS en 1990, en la que partiendo de la importancia de la arqueología para el conocimiento y la comprensión de los orígenes y del desarrollo de las sociedades humanas, se analizan los modos de conservación e intervención en el mismo.

Para tratar problemas más específicos se redactó, seis años después, la Carta Internacional para la protección y gestión del Patrimonio Cultural subacuático. En esta carta, también de ámbito internacional y adoptada por el ICOMOS, se detallan los métodos y técnicas para conservar el patrimonio arqueológico sumergido, la importancia de la protección y difusión del mismo así como la necesidad de contar siempre con una cooperación internacional en este ámbito del patrimonio arqueológico para evitar su pérdida. En cualquier caso esta Carta ha sido incorporada como Anexo al Convenio de Protección de Patrimonio Arqueológico Subacuático, por lo que cuando este convenio entre en vigor la Carta de ICOMOS tendrá efectos jurídicos.

Instituciones

Por último señalar la existencia de Instituciones como la UNESCO, que ha realizado convenciones periódicas redactando y ampliando la definición de patrimonio, o el ICOMOS que ha redactado y recopilado documentos con problemáticas tan diversas como la arqueología, los jardines históricos, el patrimonio subacuático.

e.3.2 Criterios generales de intervención en la restauración

CARTA DE CRACOVIA 2000

PRINCIPIOS PARA LA CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DEL PATRIMONIO CONSTRUIDO

Reconociendo la contribución de particulares e instituciones que, en el transcurso de tres años, han participado en la preparación de la Conferencia Internacional sobre Conservación “Cracovia 2000” y en su Sesión Plenaria “Patrimonio Cultural como fundamento del Desarrollo de la Civilización”, Nosotros, los participantes en la Conferencia Internacional sobre Conservación “Cracovia 2000”, conscientes de los profundos significados asociados con el patrimonio cultural, sometemos los siguientes principios a los responsables de patrimonio como una pauta para realizar los esfuerzos necesarios para salvaguardar tales bienes.

PREÁMBULO

Actuando en el espíritu de la Carta de Venecia, tomando nota de las recomendaciones internacionales e impulsados por el proceso de unificación Europea, a la entrada del nuevo milenio, somos conscientes de vivir dentro de un marco, en el cual las identidades, en un contexto cada vez más amplio, se personalizan y se hacen más diversas.

La Europa actual se caracteriza por la diversidad cultural y por tanto por la pluralidad de valores fundamentales relacionados con los bienes muebles, inmuebles y el patrimonio intelectual, con diferentes significados asociados con todo ello y, consecuentemente, también con conflictos de intereses. Esto obliga a todos aquellos responsables de

salvaguardar el patrimonio cultural a prestar cada vez más atención a los problemas y las alternativas a las que se enfrentan para conseguir estos objetivos.

Cada comunidad, teniendo en cuenta su memoria colectiva y consciente de su pasado, es responsable de la identificación, así como de la gestión de su patrimonio. Los elementos individuales de este patrimonio son portadores de muchos valores, los cuales pueden cambiar en el tiempo. Esta variabilidad de valores específicos en los elementos define la particularidad de cada patrimonio. A causa de este proceso de cambio, cada comunidad desarrolla una conciencia y un conocimiento de la necesidad de cuidar los valores propios de su patrimonio.

Este patrimonio no puede ser definido de un modo unívoco y estable. Sólo se puede indicar la dirección en la cual puede ser identificado. La pluralidad social implica una gran diversidad en los conceptos de patrimonio concebidos por la comunidad entera; al mismo tiempo los instrumentos y métodos desarrollados para la preservación correcta deben ser adecuados a la situación cambiante actual, que es sujeto de un proceso de evolución continua. El contexto particular de elección de estos valores requiere la preparación de un proyecto de conservación a través de una serie de decisiones de elección crítica. Todo esto debería ser materializado en un proyecto de restauración de acuerdo con unos criterios técnicos y organizativos.

OBJETIVOS Y MÉTODOS

1. El patrimonio arquitectónico, urbano y paisajístico, así como los elementos que lo componen, son el resultado de una identificación con varios momentos asociados a la historia y a sus contextos socioculturales. La conservación de este patrimonio es nuestro objetivo. La conservación puede ser realizada mediante diferentes tipos de intervenciones como son el control medioambiental, mantenimiento, reparación, restauración, renovación y rehabilitación. Cualquier intervención implica decisiones, selecciones y responsabilidades relacionadas con el patrimonio entero, también con aquellas partes que no tienen un significado específico hoy, pero podrían tenerlo en el futuro.
2. El mantenimiento y la reparación son una parte fundamental del proceso de conservación del patrimonio. Estas acciones tienen que ser organizadas con una investigación sistemática, inspección, control, seguimiento y pruebas. Hay que informar y prever el posible deterioro, y tomar las adecuadas medidas preventivas.
3. La conservación del patrimonio edificado es llevada a cabo según el proyecto de restauración, que incluye la estrategia para su conservación a largo plazo. Este "proyecto de restauración" debería basarse en una gama de opciones técnicas apropiadas y organizadas en un proceso cognitivo que integre la recogida de información y el conocimiento profundo del edificio y/o del emplazamiento. Este proceso incluye el estudio estructural, análisis gráficos y de magnitudes y la identificación del significado histórico, artístico y sociocultural. En el proyecto de restauración deben participar todas las disciplinas pertinentes y la coordinación deberá ser llevada a cabo por una persona cualificada y bien formada en la conservación y restauración.
4. Debe evitarse la reconstrucción en "el estilo del edificio" de partes enteras del mismo. La reconstrucción de partes muy limitadas con un significado arquitectónico puede ser excepcionalmente aceptada a condición de que esta se base en una documentación precisa e indiscutible. Si se necesita, para el adecuado uso del edificio, la incorporación de partes espaciales y funcionales más extensas, debe reflejarse en ellas el lenguaje de la arquitectura actual. La reconstrucción de un edificio en su totalidad, destruido por un

conflicto armado o por desastres naturales, es solo aceptable si existen motivos sociales o culturales excepcionales que están relacionados con la identidad de la comunidad entera.

DIFERENTES CLASES DE PATRIMONIO EDIFICADO

5. Cualquier intervención que afecte al patrimonio arqueológico, debido a su vulnerabilidad, debe estar estrictamente relacionada con su entorno, territorio y paisaje.

Los aspectos destructivos de la excavación deben reducirse tanto como sea posible. En cada excavación, el trabajo arqueológico debe ser totalmente documentado.

Como en el resto de los casos, los trabajos de conservación de hallazgos arqueológicos deben basarse en el principio de mínima intervención. Estos deben ser realizados por profesionales y la metodología y las técnicas usadas deben ser controladas de forma estricta.

En la protección y preservación pública de los sitios arqueológicos, se deben potenciar el uso de modernas tecnologías, bancos de datos, sistemas de información y presentaciones virtuales.

6. La intención de la conservación de edificios históricos y monumentos, estén estos en contextos rurales o urbanos, es mantener su autenticidad e integridad, incluyendo los espacios internos, mobiliario y decoración de acuerdo con su conformación original.

Semejante conservación requiere un apropiado “proyecto de restauración” que defina los métodos y los objetivos. En muchos casos, esto además requiere un uso apropiado, compatible con el espacio y significado existente. Las obras en edificios históricos deben prestar una atención total a todos los periodos históricos presentes.

7. La decoración arquitectónica, esculturas y elementos artísticos que son una parte integrada del patrimonio construido deben ser preservados mediante un proyecto específico vinculado con el proyecto general. Esto supone que el restaurador tiene el conocimiento y la formación adecuados además de la capacidad cultural, técnica y práctica para interpretar los diferentes análisis de los campos artísticos específicos. El proyecto de restauración debe garantizar un acercamiento correcto a la conservación del conjunto del entorno y del ambiente, de la decoración y de la escultura, respetando los oficios y artesanía tradicionales del edificio y su necesaria integración como una parte sustancial del patrimonio construido.

8. Las ciudades históricas y los pueblos en su contexto territorial, representan una parte esencial de nuestro patrimonio universal y deben ser vistos como un todo, con las estructuras, espacios y factores humanos normalmente presentes en el proceso de continua evolución y cambio. Esto implica a todos los sectores de la población, y requiere un proceso de planificación integrado, consistente en una amplia gama de intervenciones. La conservación en el contexto urbano se puede referir a conjuntos de edificios y espacios abiertos, que son parte de amplias áreas urbanas, o de pequeños asentamientos rurales o urbanos, con otros valores intangibles. En este contexto, la intervención consiste en considerar siempre a la ciudad en su conjunto morfológico, funcional y estructural, como parte del territorio, del medio ambiente y del paisaje circundante. Los edificios que constituyen las áreas históricas pueden no tener ellos mismos un valor arquitectónico especial, pero deben ser salvaguardados como elementos del conjunto por su unidad orgánica, dimensiones particulares y características técnicas, espaciales, decorativas y cromáticas insustituibles en la unidad orgánica de la ciudad.

El proyecto de restauración del pueblo o la ciudad histórica debe anticiparse la gestión del cambio, además de verificar la sostenibilidad de las opciones seleccionadas, conectando las cuestiones de patrimonio con los aspectos económicos y sociales. Aparte de obtener

conocimiento de la estructura general, se exige la necesidad del estudio de las fuerzas e influencias de cambio y de las herramientas necesarias para el proceso de gestión. El proyecto de restauración para áreas históricas contempla los edificios de la estructura urbana en su doble función: a) los elementos que definen los espacios de la ciudad dentro de su forma urbana y b) los valores espaciales internos que son una parte esencial del edificio.

9. Los paisajes como patrimonio cultural son el resultado y el reflejo de una interacción prolongada a través de diferentes sociedades entre el hombre, la naturaleza y el medio ambiente físico. Son el testimonio de la relación del desarrollo de comunidades, individuos y su medio ambiente. En este contexto su conservación, preservación y desarrollo se centra en los aspectos humanos y naturales, integrando valores materiales e intangibles. Es importante comprender y respetar el carácter de los paisajes, y aplicar las adecuadas leyes y normas para armonizar la funcionalidad territorial con los valores esenciales. En muchas sociedades, los paisajes están relacionados e influenciados históricamente por los territorios urbanos próximos.

La integración de paisajes con valores culturales, el desarrollo sostenible de regiones y localidades con actividades ecológicas, así como el medio ambiente natural, requiere conciencia y entendimiento de las relaciones en el tiempo. Esto implica establecer vínculos con el medio ambiente construido de la metrópoli, la ciudad y el municipio.

La conservación integrada de paisajes arqueológicos y estáticos con el desarrollo de paisajes muy dinámicos, implica la consideración de valores sociales, culturales y estéticos.

10. Las técnicas de conservación o protección deben estar estrictamente vinculadas a la investigación pluridisciplinar científica sobre materiales y tecnologías usadas para la construcción, reparación y/o restauración del patrimonio edificado. La intervención elegida debe respetar la función original y asegurar la compatibilidad con los materiales y las estructuras existentes, así como con los valores arquitectónicos. Cualquier material y tecnología nuevos deben ser probados rigurosamente, comparados y adecuados a la necesidad real de la conservación. Cuando la aplicación "in situ" de nuevas tecnologías puede ser relevante para el mantenimiento de la fábrica original, estas deben ser continuamente controladas teniendo en cuenta los resultados obtenidos, su comportamiento posterior y la posibilidad de una eventual reversibilidad.

Se deberá estimular el conocimiento de los materiales tradicionales y de sus antiguas técnicas así como su apropiado mantenimiento en el contexto de nuestra sociedad contemporánea, siendo ellos mismos componentes importantes del patrimonio cultural.

PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN

11. La gestión del proceso de cambio, transformación y desarrollo de las ciudades históricas y del patrimonio cultural en general, consiste en el control de las dinámicas de cambio, de las opciones y de los resultados. Debe ponerse particular atención a la optimización de los costes del proceso. Como parte esencial de este proceso, es necesario identificar los riesgos a los que el patrimonio puede verse sujeto incluso en casos excepcionales, anticipar los sistemas apropiados de prevención, y crear planes de actuación de emergencia. El turismo cultural, aceptando sus aspectos positivos en la economía local, debe ser considerado como un riesgo.

La conservación del patrimonio cultural debe ser una parte integral de los procesos de planificación y gestión de una comunidad, y puede contribuir al desarrollo sostenible, cualitativo, económico y social de esta comunidad.

12. La pluralidad de valores del patrimonio y la diversidad de intereses requiere una estructura de comunicación que permita, además de a los especialistas y administradores, una participación efectiva de los habitantes en el proceso. Es responsabilidad de las comunidades establecer los métodos y estructuras apropiados para asegurar la participación verdadera de individuos e instituciones en el proceso de decisión.

FORMACIÓN Y EDUCACIÓN

13. La formación y la educación en cuestiones de patrimonio cultural exigen la participación social y la integración dentro de sistemas de educación nacionales en todos los niveles. La complejidad de un proyecto de restauración, o de cualquier otra intervención de conservación que supone aspectos históricos, técnicos, culturales y económicos requiere el nombramiento de un responsable bien formado y competente.

La educación de los conservadores debe ser interdisciplinar e incluir un estudio preciso de la historia de la arquitectura, la teoría y las técnicas de conservación. Esto debería asegurar la cualificación necesaria para resolver problemas de investigación, para llevar a cabo las intervenciones de conservación y restauración de una manera profesional y responsable.

Los profesionales y técnicos en la disciplina de conservación deben conocer las metodologías adecuadas y las técnicas necesarias y ser conscientes del debate actual sobre teorías y políticas de conservación.

La calidad de los oficios y el trabajo técnico durante los proyectos de restauración debe también ser reforzada con una mejor formación profesional de los operarios involucrados.

MEDIDAS LEGALES

14. La protección y conservación del patrimonio edificado será más eficaces si se llevan a cabo conjuntamente acciones legales y administrativas. Estas deben estar dirigidas a asegurar que el trabajo de conservación se confíe o, esté en todo caso, bajo la supervisión, de profesionales de la conservación.

Las medidas legales deben también asegurar un periodo de experiencia práctica en un programa estructurado. Debe dedicarse una particular atención con el control de profesionales de la conservación a los recién formados en este campo que en breve podrán acceder a la práctica independiente.

ANEXO. DEFINICIONES

El comité de redacción de esta "Carta de Cracovia" usó los siguientes conceptos terminológicos.

a. Patrimonio: Patrimonio es el conjunto de las obras del hombre en las cuales una comunidad reconoce sus valores específicos y particulares y con los cuales se identifica.

La identificación y la especificación del patrimonio es por tanto un proceso relacionado con la elección de valores.

b. Monumento: El monumento es una entidad identificada por su valor y que forma un soporte de la memoria. En él, la memoria reconoce aspectos relevantes que guardan relación con actos y pensamientos humanos, asociados al curso de la historia y todavía accesibles a nosotros.

c. Autenticidad: Significa la suma de características sustanciales, históricamente determinadas: del original hasta el estado actual, como resultado de las varias transformaciones que han ocurrido en el tiempo.

d. Identidad: Se entiende como la referencia común de valores presentes generados en la esfera de una comunidad y los valores pasados identificados en la autenticidad del monumento.

e. Conservación: Conservación es el conjunto de actitudes de una comunidad dirigidas a hacer que el patrimonio y sus monumentos perduren. La conservación es llevada a cabo con respecto al significado de la identidad del monumento y de sus valores asociados.

f. Restauración: La restauración es una intervención dirigida sobre un bien patrimonial, cuyo objetivo es la conservación de su autenticidad y su apropiación por la comunidad.

g. Proyecto de restauración: El proyecto, resultado de la elección de políticas de conservación, es el proceso a través del cual la conservación del patrimonio edificado y del paisaje es llevada a cabo.

e.3.3 Criterios particulares de intervención

Teniendo en cuenta las teorías y criterios generales expresados en el anterior epígrafe, los criterios de intervención particulares que se tendrán en cuenta en la consolidación de la Iglesia de Santa Marina serán los siguientes:

- Tendrá prioridad el edificio, sus materiales y técnicas constructivas existentes sobre otras consideraciones de índole funcional, técnico o constructivo. La conservación deberá ser realizada básicamente por medio de intervenciones como la reparación, la consolidación, la restauración o el control medioambiental sobre otras (CC. 2000, p. 1).
- Antes de cualquier intervención es necesario documentar lo existente en la actualidad, por medio de fotografías, dibujos, croquis, catas o cualquier elemento que deje constancia del estado en que se ha encontrado, investigando y desarrollando un conocimiento profundo del edificio. (CC. 2000, p. 2 y 3).
- Se realizará la reparación con la mínima intervención: limitarse a intervenir alterando lo menos posible las preexistencias. Actuar con el criterio de la "imperfección inteligente", es decir, asumir las deformaciones y defectos de los materiales y elementos históricos: desplomes de muros, mantener las irregularidades e imprecisiones existentes, evitar cortes y pasos a través de las fábricas existentes, cuando no sea estrictamente imprescindible. (CC. 2000, p. 6, 7 y 10).
- Compatibilidad entre los materiales existentes y los nuevos que sea necesario emplear. Cualquier producto actual que se emplee sobre los antiguos, para su restauración o conservación, deberá de verificarse por medio de ensayos previos en laboratorio. (CC. 2000, p. 10). Nunca se actuará en estos elementos sin el resultado de estos ensayos y sin la autorización expresa de la Dirección Facultativa.
- Se distinguirán por medio de marca o inscripción de la fecha, según las indicaciones que en su caso se darán, las integraciones de los materiales y las partes originales, con objeto de no falsear la lectura del objeto histórico. Deberá evitarse la reconstrucción en "el estilo del edificio" de partes enteras del mismo. (CC. 2000, p.3).
- Toda nueva intervención será testigo de nuestro tiempo, integrándola en el edificio existente, sin que su acercamiento a la obra resulte estridente o violenta.

Las reintegraciones tendrán presente lo prescrito en el punto 7 del epígrafe anterior. Toda nueva intervención será en lo posible reversible: se deberá prever y no excluir la posibilidad de futuras intervenciones de corrección y rectificación, sin perjudicar por esto al BIC. (CC. 2000, p. 10).

Estos criterios tendrán su concreción en el presente proyecto y en las instrucciones y órdenes que dé la Dirección Facultativa durante el transcurso de los trabajos, según las circunstancias particulares de la obra y de los elementos constructivos de la torre.

e.3.4 Descripción de la metodología de intervención

Debido al grado de protección, conservación y restauración de los elementos presentes en la Iglesia de Santa Marina, es necesario determinar una metodología de intervención que garantice los resultados más adecuados y perdurables. Para conseguir estos resultados será necesario la intervención de diferentes técnicos y especialistas de distintos oficios que exigirán una coordinación y control por la Dirección Facultativa. La metodología a emplear será la que sigue, susceptible de modificar según las contingencias que puedan aparecer durante la marcha de los trabajos:

- Realización de ensayos sobre materiales y elementos constructivos. Se adjunta al presente proyecto un detallado Programa de Control en el que se contemplan los ensayos que se estimen oportunos sobre los materiales a emplear. Sin los resultados de estos ensayos no se autorizará la intervención en ningún elemento a restaurar.
- Establecimiento detallado y definido de las pautas de intervención por elemento a restaurar. El presente proyecto contempla los documentos necesarios para realizar el programa de intervención en cada elemento a reparar y consolidar. Este programa se adaptará a las particularidades y contingencias que puedan aparecer durante la marcha de los trabajos. Cualquier intervención en el BIC deberá contar con la autorización expresa por escrito de la D.F.
- La consolidación de los elementos presentes en el edificio, hará necesaria, en principio, la presencia de los siguientes técnicos especializados:
 - o Oficiales expertos en la fabricación fábrica de sillares.
 - o Oficiales expertos en realización de perforaciones e inyecciones.

La forma de proceder con estos operarios será la siguiente:

- o Se procederá a mantener una reunión con estos técnicos al objeto de establecer los criterios de intervención y el programa de aplicación, en base al proyecto de restauración.
- o Estos técnicos realizarán un trabajo previo recopilando e interpretando los datos de campo y los resultados de los distintos ensayos y comprobaciones, redactando finalmente un informe que incluya los trabajos efectuados y las conclusiones del estudio. A modo orientativo contendrá los siguientes aspectos:
 - Antecedentes.
 - Objeto y alcance del estudio.
 - Estudio de la documentación existente.

- Descripción
 - Realización de documentación gráfica
 - Realización de documentación fotográfica.
 - Propuesta de restauración.
 - Conclusiones.
- El programa de actuaciones específico deberá tener en cuenta los siguientes aspectos:
 - Cooperación y coordinación en todo momento con la Dirección Facultativa, con vistas a definir acciones, niveles de seguridad, estados límites a considerar, tipología y alcance de medidas a emplear.
 - Readaptación del Programa previo a los resultados obtenidos en la marcha de los trabajos, propuesta por el equipo realizador y refrendada en todo caso por la Dirección de los mismos.
 - Máxima utilización de los ensayos y documentación existentes así como ubicación estratégica de los distintos reconocimientos, evitando la duplicidad o falta de representatividad de los resultados obtenidos.
 - Aportación por escrito de garantías y sellos de calidad de los productos a emplear sobre los elementos a restaurar.
 - Con todos estos datos se procederá a realizar un programa detallado de intervención y a autorizar por escrito la restauración. Sin los datos y pasos anteriores no se acometerán las partidas de restauración previstas en el proyecto.

e.3.5 Elementos a proteger

Durante los trabajos no existen elementos a proteger previos al comienzo de los trabajos.

e.4 Cumplimiento del CTE y normativas específicas

e.4.1 Cumplimiento del Código Técnico de la Edificación.

El Código Técnico de la Edificación es aplicable, en los términos y con las limitaciones establecidas en la LOE, a las edificaciones públicas o privadas cuyos proyectos precisen disponer de la correspondiente licencia o autorización legalmente exigible. Así mismo debe aplicarse en obras de ampliación, modificación, reforma o rehabilitación que se realicen en edificios existentes, siempre y cuando dichas obras sean compatibles con la naturaleza de la intervención y, en su caso, con el grado de protección que puedan tener los espacios afectados. En nuestro caso nos encontramos en el caso de una obra de consolidación, ya que pretendemos fundamentalmente la adecuación estructural, considerando como tal las obras que proporcionen al edificio condiciones de seguridad constructiva, de forma que quede garantizada su estabilidad y resistencia mecánica, por lo que los únicos requisitos básicos que deberán tenerse en cuenta serán los de 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.

Para ello 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, modulación y posibilidades de mercado.

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:

Tal y como se ha comentado en apartados anteriores no existe nuevo programa de necesidades que alojar en el inmueble, dado que el objetivo de la intervención es la consolidación y rehabilitación estructural y constructiva.

- Requisitos básicos relativos a la seguridad:

El proyecto garantiza la seguridad estructural del inmueble protegido, de tal forma que no se produzcan en él, o partes del mismo, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, los muros de fábrica u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.

- Requisitos básicos relativos a la habitabilidad, salubridad y ahorro energético

Dado que se trata de una obra de consolidación sobre un edificio catalogado como BIC, sin que se modifiquen espacios y/o usos, no es necesario tener en cuenta requisitos básicos relativos a la habitabilidad, salubridad y ahorro energético.

Documentación que compone el proyecto

Para justificar el cumplimiento de las exigencias básicas de calidad que satisfacen los requisitos de funcionalidad, seguridad y habitabilidad exigidos por la L.O.E., el Proyecto se estructura y contiene la documentación exigida en el Anexo I “Contenido del Proyecto” establecida en el Código Técnico de la Edificación. Para ello se compone de los siguientes documentos:

DOCUMENTO I.–

Memoria Descriptiva.

Memoria Constructiva

Justificación del cumplimiento del CTE

Justificación del cumplimiento de otros reglamentos y disposiciones

Anejos a la memoria

DOCUMENTO II.– Planos.

DOCUMENTO III.– Pliego de Cláusulas Administrativas.

Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

DOCUMENTO IV.– Mediciones.

DOCUMENTO V.– Presupuesto.

e.4.2 Cumplimiento de la Normativa de Carácter Técnico.

En la redacción del Proyecto Técnico, además del CTE, también se han considerado aquellas otras normativas que por las circunstancias específicas del proyecto le sean de aplicación:

Especialmente se han tenido en cuenta en cuenta las siguientes Normas Técnicas,

EHE -99	Se cumple con las prescripciones de la Instrucción de hormigón estructural y se complementan sus determinaciones con los Documentos Básicos de Seguridad Estructural.
NCSE - 02	Se cumple con los parámetros exigidos por la Norma de construcción sismorresistente y que se justifican en la memoria de estructuras del proyecto de ejecución.

Como complemento se incluye el listado completo de la Normativa de Obligado Cumplimiento en el apartado I del Anexo I de la Memoria.

e.4.3 Cumplimiento de la Normativa Urbanística y Administración de Aplicación.

El proyecto se adecua al Plan General de Ordenación Urbana en vigor, donde se prohíbe la demolición de elementos urbanos arquitectónicos o edificios que puedan considerarse representativos del carácter arqueológico, artístico histórico o pintoresco de la ciudad.

Además de la normativa de carácter técnico, el proyecto, al estar encargado por el Exmo. Ayuntamiento de Andújar, organismo dependiente de la Administración, habrá de sujetarse a la Legislación de Contratos de las Administraciones Públicas, sobre contenido de los proyectos, como documento básico para el contrato de ejecución de obras, que ha

de contemplar, definir y presupuestar debidamente las unidades de obra y circunstancias que sean previsibles que se presenten en la ejecución de las mismas, para que puedan destinarse al uso establecido por la Administración contratante.

Así la normativa de referencia en este sentido es la siguiente:

- Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.
- Real Decreto 1098/2001, de 12 de Octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos con las Administraciones Públicas.

A estos efectos se incluye en este proyecto el Anexo I sobre Documentos Administrativos, que contienen los siguientes apartados:

- Informe de necesidad del Servicio.
- Informe de supervisión.
- Idoneidad del contrato.
- Justificación como contrato de obra incluido en el Anexo I de Actividades.
- Clasificación de contratista y fórmula de revisión de precios.
- Programa de Trabajo.
- Certificado de Necesidad de estudio geotécnico.
- Obra completa.
- Acta de Replanteo previo del Proyecto.
- Criterios de Baremación de las ofertas.
- Informe de obra a tanto alzado y con precio cerrado.
- Informe sobre Seguro y Subcontratación.

e.5 Cuadro de superficies. Geometría del edificio.

Las superficies del inmueble, objeto del presente proyecto son las siguientes:

- | | |
|-----------------------------------|------------------------------|
| - Superficie construida (Torre) | 23,26 m ² . |
| - Superficie construida (Iglesia) | 727,88 m ² . |
| ▪ Superficie Total | 751.14 m². |

e.6 Parámetros que determinan las previsiones técnicas a considerar en el proyecto.

En este apartado se establecen los principales parámetros que determinan las previsiones técnicas que se deberán adoptar al elegir los distintos sub-sistemas que componen el edificio (estructural, envolvente, particiones, etc.) adoptadas en el proyecto. Se trata de conservar los distintos sistemas constructivos existentes y cuando, por el estado en el que se encuentran, han debido ser sustituidos se ha pretendido el máximo respeto con las técnicas y el espíritu arquitectónico transmitido por el inmueble, dentro de lo permitido por la normativa vigente y los principios de funcionalidad, seguridad y habitabilidad requeridos en la actualidad. Las soluciones constructivas seleccionadas en cada uno de ellos se describen en la Memoria Constructiva del proyecto a la que nos remitimos.

e.6.1 Sistema estructural.

Los parámetros que determinan las previsiones técnicas del sistema estructural del edificio (portante y horizontal) se resumen a continuación:

- El sistema de cimentación, encachado bajo muros de carga de bolos de grandes dimensiones mezclados con el propio terreno arcilloso existente, se hará adoptando las recomendaciones del informe de patología redactado por el arquitecto Melchor Madrid Pinilla con fecha marzo 2014, garantizando una mayor estabilidad del

edificio.

- Los aspectos básicos que se tendrán en cuenta a la hora de restaurar el sistema estructural de la edificación que nos ocupa son principalmente la resistencia mecánica y estabilidad, la seguridad, la durabilidad, la economía, la facilidad constructiva, la modulación y las posibilidades de mercado.
- El sistema estructural a adoptar se ajustará convenientemente al sistema existente dentro de los criterios de facilidad de ejecución, mediante sistemas tradicionales. En algún caso será necesaria la intervención de personal especializado en alguna técnica específica.
- La bases de cálculo adoptadas y el cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad se ajustan a los documentos básicos del CTE.

e.6.2 Sistema envolvente.

Dado que se trata de una obra de consolidación sobre edificio existente no se modifica el sistema envolvente actual por lo que no se hace necesario fijar los parámetros que determinan las previsiones técnicas del sistema envolvente del edificio (fachadas, cubierta, carpintería, etc.).

e.6.3 Sistema de compartimentación

Al igual que con el sistema envolvente, dado que no se modifican los sistemas de compartimentación actuales no se hace necesario fijar los parámetros que determinan las previsiones técnicas del sistema de compartimentación del edificio.

e.6.4 Sistemas de acabados

Al igual que con el sistema envolvente, dado que no se modifican los sistemas de acabados actuales no se hace necesario fijar los parámetros que determinan las previsiones técnicas del sistema de acabados del edificio.

e.7 Prestaciones del edificio.

Al tratarse de una obra de consolidación las prestaciones del edificio se mantienen.

e.8 Prestaciones en proyecto que superan el CTE.

No se ha acordado con el promotor del edificio establecer prestaciones adicionales que superen los umbrales mínimos establecidos por el CTE en ninguno de los requisitos y exigencias básicas.

e.9 Limitaciones de uso del edificio.

El presente proyecto no prevé la inclusión de ningún “nuevo” uso en el interior del edificio, ya que el objetivo del mismo es la consolidación y restauración estructural, de los cerramientos y de los revestimientos del edificio.

En Andújar, junio 2015

Luis Pérez Olmos

Arquitecto

II. MEMORIA CONSTRUCTIVA

En la ejecución de las obras detalladas en este Proyecto se emplearán las soluciones constructivas, materiales y calidades que a continuación se describen. Sobre esta memoria constructiva aquí establecida prevalecerán, tal y como se especifica en el Pliego de Condiciones Técnicas particulares, los demás documentos del Proyecto en el siguiente orden:

- 1º.- Planos (entre ellos primero los de detalle y después los generales)
- 2º.- Presupuesto (dentro de éste en el siguiente orden : Definiciones y descripciones de los precios unitarios, las Unidades del presupuesto y por último las Partidas de mediciones)
- 3º.- Pliegos de Prescripciones Técnicas.
- 4º.- Memoria constructiva y de calidades

EN CUALQUIER CASO, LOS SISTEMAS CONSTRUCTIVOS AQUÍ DEFINIDOS SON SUSCEPTIBLES DE MODIFICACIÓN POR MOTIVOS TÉCNICOS O DE DIFICULTAD EN EL SUMINISTRO. LAS MODIFICACIONES QUE SE REALICEN DURANTE EL PERIODO DE EJECUCIÓN DE LA OBRA SE RECOGERÁN AL FINAL DE LA MISMA, EN LA DOCUMENTACIÓN DE OBRA EJECUTADA.

A. SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO

El presente proyecto trata la consolidación de la Iglesia Santa Marina, ya existente. La estructura vertical del edificio se corresponde con la original desde la construcción del mismo. Se forma mediante muros de carga en las fachadas laterales y pilares cuadrados en la zona central, ambos elementos compuestos de un sistema mixto de muro de tapial y sillería, intercalando ambos sistemas hiladas de ladrillo.

La estructura de la cubierta está resuelta mediante cerchas y correas metálicas. Dicha estructura soporta la carga transmitida por el faldón de cubierta y las bóvedas de escayola que se unen a la estructura mediante varillas metálicas soldadas o colgadas mediante ganchos a la estructura, y tomadas con pellada de escayola y esparto a la bóveda. El faldón de cubierta está compuesto por chapa ondulada de fibrocemento y teja cerámica curva tomada con mortero

a.1 Justificación de las características del suelo.

En este apartado se realiza la justificación de las características del suelo y parámetros a considerar en el diseño de las reparaciones de la parte del sistema estructural correspondiente a la cimentación.

La cimentación bajo los muros de carga consiste en un encachado de bolos de grandes dimensiones (entre 20 a 30 cm) mezclados con el propio terreno arcilloso existente, con un ancho aproximado de 1,60 m y un canto de aproximadamente 1,70 m, apoyándose en el estrato conocido en Andújar como “almendrilla” una capa granular dura de espesor no mayor de 1 m. De acuerdo con esta descripción, más que de un cimiento en sí mismo se trata de una mejora del terreno.

Para la realización del Estudio de Patología se tomaron dos muestras alteradas del terreno existente junto al muro lateral de calle Mezquita, a las que se le hicieron ensayos de granulometría, plasticidad, humedad, densidad aparente, hinchamiento libre y corte directo sin drenar ni consolidar. De acuerdo con los ensayos y la inspección organoléptica de la cata de cimentación el terreno existente está formado por los siguientes niveles:

o Nivel 0: Pavimento de adoquines sobre solera de hormigón en masa. Su profundidad alcanza hasta 0.25 m.

o Nivel 1: Arcilla magra arenosa marrón oscura (CL). Su profundidad va desde 0.25 m hasta a 1.80 m. Se trata de una arcilla con presencia de material orgánico de baja plasticidad ($w_L=29.3$, $I_p=9.7$). Su consistencia es media, con una densidad aparente $\rho_a=1.818$ gr/cm³ y una resistencia a compresión simple de 2.0 kg/cm² estimada a partir del ensayo corte directo ($q_u=2c_u$). Se trata de unas arcillas de grado de expansividad bajo (hinchamiento libre nulo) y un grado de colapso alto (densidad seca $\rho_d=1.435$ gr/cm³). De acuerdo con lo observado en la cata presenta una gran cantidad de materia orgánica.

o Nivel 2: Arena arcillosa marrón clara con grava (SC). Aparece a partir de 1.80 m hasta el final de la cata (2.10 m). Se trata del estrato conocido en Andújar como “almendrilla”. Es el nivel sobre el que se apoya la cimentación. Se trata de un nivel de arenas arcillosas con grava de consistencia media, con una densidad aparente $\rho_a=1.889$ gr/cm³ y con un contenido de finos del 36.6%. Su plasticidad es baja ($w_L=26.2$, $I_p=8.4$). el grado de expansividad de la fracción arcillosa es bajo

(hinchamiento libre nulo) y un grado de colapso bajo (densidad seca $\rho_d=1.664$ gr/cm³).

No se detectó presencia de nivel freático en el terreno. No obstante, el terreno presentaba una humedad importante.

El presente proyecto recoge la realización de un Estudio Geotécnico previo al inicio de las obras con un sondeo a rotación con testificación continua hasta 10 metros de profundidad, 4 ensayos de penetración dinámica superpesada hasta rechazo, 3 ensayos S.P.T. y extracción de 3 muestras inalteradas, con realización de ensayos de laboratorio para clasificar e identificar el suelo, para determinar la expansividad y agresividad potenciales y para comprobar la tensión admisible y la deformabilidad. Este Estudio se realiza para confirmar los datos obtenidos previamente.

B. ESTRUCTURA

b.1 Datos e hipótesis de partida

Previo a la redacción del presente documento se solicitó la redacción del “Informe de Patología en Iglesia Santa Marina” para determinar con exactitud el análisis y diagnóstico de los daños existentes en la iglesia de Santa Marina, y proponer las actuaciones necesarias para consolidarla estructuralmente y evitar la evolución negativa de los daños en el futuro, así como la valoración económica de dichas actuaciones. Una vez estudiado dicho informe este técnico corrobora y se atiene a todo lo que se dice en el mismo, incluso en su apartado 5. Análisis y Diagnóstico de la Patología.

b.2 Programa de necesidades

La estructura deberá garantizar la seguridad estructural, de tal forma que no se produzcan en el edificio, o parte del mismo, daños que tengan su origen en la estructura portante, la estructura horizontal o en elementos estructurales y que comprometan directamente la resistencia mecánica y estabilidad del edificio, para lo cual deberá tener:

- Resistencia frente a las acciones consideradas sin superar los límites de deformación establecidos y garantizando una seguridad suficiente frente a la rotura o agotamiento.
- Estabilidad, tanto a las acciones de vuelco como al movimiento del terreno.
- Cumplimiento de las condiciones de servicio, manteniendo durante su vida útil un nivel aceptable sin sobrepasar los límites aceptables de deformación (verticales de forjados o vigas o laterales de estructura), de figuración de piezas, de movimientos o vibraciones del edificio.
- Ductilidad, entendiendo como tal la capacidad de soportar deformaciones después de alcanzada la deformación de agotamiento, mientras aún resiste cargas.
- Durabilidad, de forma que bajo las condiciones de uso y exposición ambiental previsible, mantenga, durante su vida útil un nivel adecuado de seguridad, funcionalidad y buen aspecto.

El presente proyecto recoge las actuaciones necesarias para garantizar a corto y medio plazo la seguridad, de forma que se pueda abrir de nuevo al público a la espera de la ejecución del resto de actuaciones que se recogen en el Informe de Patología adjunto.

b.3 Método empleado en el refuerzo de la estructura

La actuación a realizar en la Iglesia de Santa Marina de Andújar se describen perfectamente en el apartado 6. Propuestas de Actuación del Informe de Patología adjunto. Se reproducen aquí los enunciados de las mismas:

- Apuntalamiento previo y su posterior retirada.
- Rigidización de la cimentación.
- Desmontado de cubierta (sólo la parte afectada)
- Arriostramiento de muros.
- Estructura soporte bóvedas (sólo parte afectada)
- Nueva cubierta (sólo parte afectada)
- Reparación de daños.

C. SISTEMA ENVOLVENTE

La envolvente del edificio existente se mantiene en todos sus elementos los cuales son:

- Muros exteriores de carga compuestos de un sistema mixto de muro tapial y sillería intercalando ambos sistemas hiladas de ladrillo.
- Cubierta realizada con chapa ondulada de fibrocemento y teja cerámica curva tomada con mortero.

Al no modificarse, no se justifica el sistema envolvente.

D. SISTEMA DE COMPARTIMENTACION

En el presente proyecto no se modifica en el inmueble ningún tipo de compartimentación interior por lo que no es de aplicación este apartado.

E. SISTEMA DE ACABADOS

En el presente proyecto no se modifican los acabados existentes en el inmueble por lo que no es de aplicación este apartado.

F. SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

El presente proyecto tiene como objetivo únicamente la consolidación estructural y la rehabilitación constructiva del inmueble, por lo que no es objeto del mismo la proyección de los sistemas de acondicionamiento e instalaciones.

Andújar, Junio de 2015.

EL ARQUIECTO

Fdo. Luis Pérez Olmos
Arquitecto Municipal

3. CUMPLIMIENTO DEL CTE Y DE
OTROS REGLAMENTOS Y
DISPOSICIONES

A.- JUSTIFICACIÓN CUMPLIMIENTO DEL CTE.

OBJETO

El presente documento tiene por objeto justificar el cumplimiento del Código Técnico de la Edificación, en adelante CTE.

En su artículo 2.3, establece que *“el CTE se aplicará a las obras de ampliación, modificación, reforma o **rehabilitación** que se realicen en edificios existentes, siempre y cuando dichas obras sean compatibles con la naturaleza de la intervención y, en su caso, con el grado de protección que puedan tener los edificios afectados.”*

Al tratarse de una obra de rehabilitación, *“tendente a lograr la adecuación estructural, que proporcione al edificio condiciones de seguridad constructiva, de forma que quede garantizada su estabilidad y resistencia mecánica”*, en un edificio histórico declarado Bien de Interés Cultural con fecha 03 de Febrero de 2010, este técnico entiende que no le es de aplicación el CTE conforme a lo dispuesto en su artículo 2.3

B.- JUSTIFICACIÓN CUMPLIMIENTO DECRETO 293/2009. ACCESIBILIDAD EN LAS INFRAESTRUCTURAS, EL URBANISMO, LA EDIFICACION Y EL TRANSPORTE EN ANDALUCIA.

OBJETO

El presente documento tiene por objeto justificar el cumplimiento del Decreto 293/2009, de 7 de Julio, por el que se aprueba el *“Reglamento que regula las normas para la accesibilidad en las infraestructuras, el urbanismo, la edificación y el transporte en Andalucía”*.

El Decreto establece en su Disposición adicional primera que:

“Excepcionalmente, podrán aprobarse proyectos o documentos técnicos y otorgarse licencias, permisos o autorizaciones, sin cumplir con los requisitos establecidos en el Reglamento, siempre que concurren las siguientes circunstancias:

- a) Que se trate de obras a realizar en espacios públicos, infraestructuras, urbanizaciones, edificios, establecimientos o instalaciones existentes, o alteraciones de usos o de actividades de los mismos.*
- b) Que las condiciones físicas del terreno o de la propia construcción o cualquier otro condicionante de tipo histórico, artístico, medioambiental o normativo, imposibiliten el total cumplimiento de la presente norma y sus disposiciones de desarrollo.”*

Al tratarse de una obra de consolidación estructural, sin modificar espacios y/o usos, en un edificio histórico declarado Bien de Interés Cultural con fecha 03 de Febrero de 2010, este técnico entiende que no le es de aplicación el Decreto 293/2009 conforme a lo dispuesto en la citada Disposición.

4. ANEXOS A LA MEMORIA

ANEXO I. INFORMES TECNICOS
PREVIOS

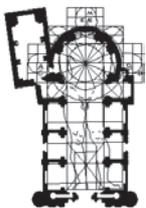
INFORME
SOBRE PATOLOGÍA
EN IGLESIA DE SANTA MARINA
DE ANDÚJAR (JAÉN)

14 de marzo de 2013



Encargante

Excelentísimo Ayuntamiento de Andújar



Melchor Madrid Pinilla
arquitecto

Paseo de Europa, 1 P.1, 3º-B 41012 SEVILLA
Tfno-fax: 954610318
e-mail: mmadridp@arquired.es



INFORME
SOBRE PATOLOGÍA
EN IGLESIA DE SANTA MARINA
DE ANDÚJAR (JAÉN)

14 de marzo de 2014

ÍNDICE

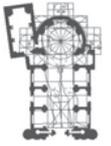
1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES
2. DESCRIPCIÓN DE LA EDIFICACIÓN
3. DESCRIPCIÓN DE LOS DAÑOS
4. DESCRIPCIÓN DEL TERRENO
5. ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO DE LOS DAÑOS
6. CONCLUSIONES Y PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

ANEJOS

ANEJO 1. RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO DE LAS MUESTRAS DEL TERRENO, REALIZADOS POR VORSEVI, S.A., DE 26 DE FEBRERO DE 2014

ANEJO 2. EXTRACTO DE ESTUDIO DE PATOLOGÍA Y DESPLOMES DE MUROS DE VORSEVI S.A., DE 15 DE FEBRERO DE 2010

ANEJO 3. MEDICIONES Y PRESUPUESTO DE LAS OBRAS DE REPARACIÓN



1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

a) Introducción

Se realiza este informe por encargo del Excelentísimo Ayuntamiento de Andújar con objeto de analizar y diagnosticar los daños existentes en la iglesia de Santa Marina, y proponer las actuaciones necesarias para consolidarla estructuralmente y evitar la evolución negativa de los daños en el futuro, así como la valoración económica de dichas actuaciones.



Figura 1. Situación de la iglesia. Vista aérea





que parte de la estructura pertenezca a la misma (cuerpo inferior de la torre y tres primeros tramos de las naves). Su primera gran reforma fue en estilo gótico, cuando se le añadió el cuarto tramo actual de las naves, con arcos ojivales, y sufrió importantes transformaciones en la primera mitad del siglo XVII, añadiéndose a la construcción original la capilla mayor y la sacristía, la espadaña sobre la torre primitiva y la definición de una nueva fachada oeste. La iglesia fue suprimida como parroquia en 1843, aunque el templo siguió abierto al culto hasta fecha no muy lejana.



Fotografía 1. Vista de la torre. Esquina avenida Doce de Agosto y calle Santa Marina



Fotografía 2. Vista esquina calle Santa Marina y calle Mezquita

En el año 1995 se realizó un proyecto para la restauración del edificio y su adecuación para la utilización del mismo para eventos sociales. El proyecto firmado por los arquitectos municipales D. Ramón Cano Piedra y D. Miguel Ángel Lázaro Marín, incluía la reconstrucción de una nueva cubierta, incluida la estructura portante de la misma, y la construcción de las bóvedas de escayola con estructura auxiliar metálica. Las obras, realizadas por la escuela taller, se terminaron aproximadamente un año después.

A continuación se muestran dos fotografías (fotografía 3 y 4) realizadas por D. Jesús Ángel Palomino León durante las obras de sustitución de la cubierta y tomadas del sitio web andujarhistorica.blogspot.com.es.

En la fotografía 3 se observa a simple vista como el muro de fachada a la calle Mezquita ya contaba con un importante desplome. Lo que nos confirma que a pesar de que los daños hayan evolucionado más rápidamente en los últimos años, el muro ya contaba con un giro significativo respecto de su vertical.



Fotografías 3 y 4. Fotografías realizadas por D. Jesús Ángel Palomino León durante las obras de sustitución de la cubierta y tomadas del sitio [web andujarhistorica.blogspot.com.es](http://web.andujarhistorica.blogspot.com.es).

A principios de 2007 se solicitó a la empresa VORSEVI S.A. el seguimiento de la evolución del espesor de fisuras y del desplome de los muros. Dicho seguimiento se prolongó en el tiempo hasta el último informe, emitido de fecha 15 de febrero de 2010.

En septiembre de 2007, tras detectarse daños en la torre de la iglesia, se encargó un análisis de los mismos a la empresa VORSEVI S.A., comprobándose la existencia de un desplome de la espadaña superior a 4 cm.

Entre 2008 y 2009 se ejecutaron unas obras de consolidación de la torre. Paralelamente a las obras se continuó el seguimiento de la evolución de los daños en las naves de la iglesia, con mediciones del desplome de los muros laterales y los intermedios entre pilastras de la nave central.

Desde finales de 2013 y principios de 2014 se ha detectado una evolución negativa de los daños en la iglesia, con aumento del desplome del muro lateral derecho y fisuración y desprendimientos parciales de las bóvedas de escayola.

El día 7 de febrero de 2014 realicé una primera visita de inspección, acompañado por el arquitecto D. Luis Pérez Olmos, Director de Servicios Urbanos, tomando nota de los daños existentes. Durante toda la visita estuve asistido por personal del Ayuntamiento para realizar tanto la inspección organoléptica con ayuda de un aparato elevador, como para la ejecución de una cata en la viga zuncho sobre el muro lateral derecho, más afectado.

El día 14 de febrero de 2014, realicé una segunda visita de inspección, nuevamente acompañado por D. Luis Pérez Olmos, para supervisar la ejecución de una cata de cimentación por el exterior del edificio, junto al muro lateral derecho en calle Mezquita, con el objeto de comprobar la tipología, forma y dimensiones de la cimentación y las características del terreno existente, del cual se tomaron dos muestras alteradas para su análisis en el laboratorio. Las muestras fueron entregadas el 17 de febrero de 2014 en el laboratorio de la empresa VORSEVI S.A. sito en Sevilla,



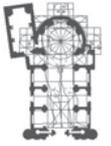
que emitió el informe correspondiente con los resultados de los ensayos con fecha 26 de febrero de 2014.

El día 27 de febrero de 2014 emití un avance de este informe, en el que se adelantaban las principales conclusiones del análisis realizado y se definían y valoraban las actuaciones de emergencia para garantizar la estabilidad del edificio a corto plazo.

Para la redacción de este informe he consultado, entre otra, la siguiente documentación:

- Planos del Proyecto de Rehabilitación de la Iglesia de Santa Marina, de marzo de 2005.
- Estudio de Instrumentación de Fisuras, realizado por VORSEVI S.A., de 3 de abril de 2007.
- Informe de Seguimiento de Fisuras, realizado por VORSEVI S.A., de 15 de junio de 2007.
- Informe de Seguimiento de Fisuras, realizado por VORSEVI S.A., de 3 de octubre de 2007.
- Informe de Seguimiento de Fisuras, realizado por VORSEVI S.A., de 15 de noviembre de 2007.
- Estudio de Reconocimiento de la Torre de Santa Marina, realizado por VORSEVI S.A., de 27 de noviembre de 2007.
- Informe de los Trabajos de Control de Movimiento de la Espadaña de la Iglesia de Santa Marina, realizado por VORSEVI S.A., de 4 de diciembre de 2007.
- Informe de Seguimiento de Fisuras, realizado por VORSEVI S.A., de 5 de mayo de 2008.
- Estudio de Patología y Desplomes de Muros, realizado por VORSEVI S.A., de 15 de febrero de 2010.
- Acta de resultados de los ensayos a dos muestras de terreno de VORSEVI S.A., de 26 de febrero de 2014.
- Andújar Monumental, libro guía de Andújar de la editorial Alcance y autor D. Luis Pedro Pérez.

Una vez analizada toda la información recopilada, procedo a la redacción del presente informe.



2. DESCRIPCIÓN DE LA EDIFICACIÓN

La Iglesia de Santa Marina se compone por tres naves longitudinales divididas a su vez en cuatro tramos distintos (figura 3). La nave central, de mayores proporciones, se cubre mediante bóvedas de cañón con lunetos realizadas con escayola sustentada por la estructura metálica de la cubierta.

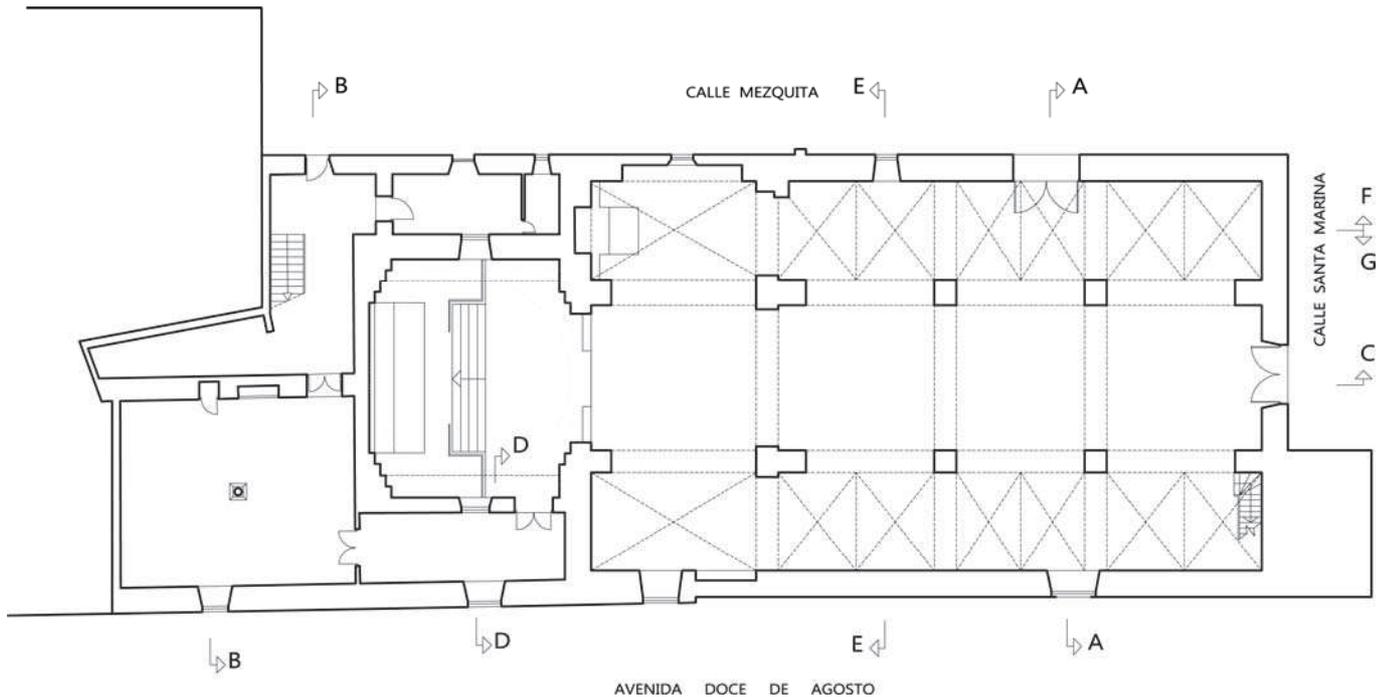


Figura 3. Planta general de la iglesia, con indicación de las secciones realizadas

En las naves laterales, de menores dimensiones, destacan las bóvedas de crucería con ojivas que cubren el cuarto tramo, que conservan el trazado gótico original de la primera ampliación del templo. Los tres restantes se cubren mediante bóvedas de arista simple que al igual que ocurre en el tramo central están realizados con escayola sustentada por la estructura metálica de la cubierta.

Las naves laterales se separan de la central mediante arcos apuntados en el primer tramo y por arcos formeros de medio punto en los tres posteriores.

La zona del altar mayor, con testero plano y elevado sobre gradas, se separa del resto del edificio mediante arco triunfal, encontrándose coronado por una cúpula semiesférica sobre pechinas. La sacristía consistente en un cuerpo cúbico se adosa al edificio original.

La torre-espadaña de la iglesia de Santa Marina, consiste en un primer cuerpo realizado en tosco aparejo de cantería, y un segundo cuerpo dividido en dos pisos, el primero formado por dos arcos de medio punto, sobre los que se eleva el segundo piso, con un solo vano de medio punto en el centro y todo ello rematado por un frontón triangular.

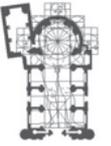


Figura 4. Alzado calle Mezquita

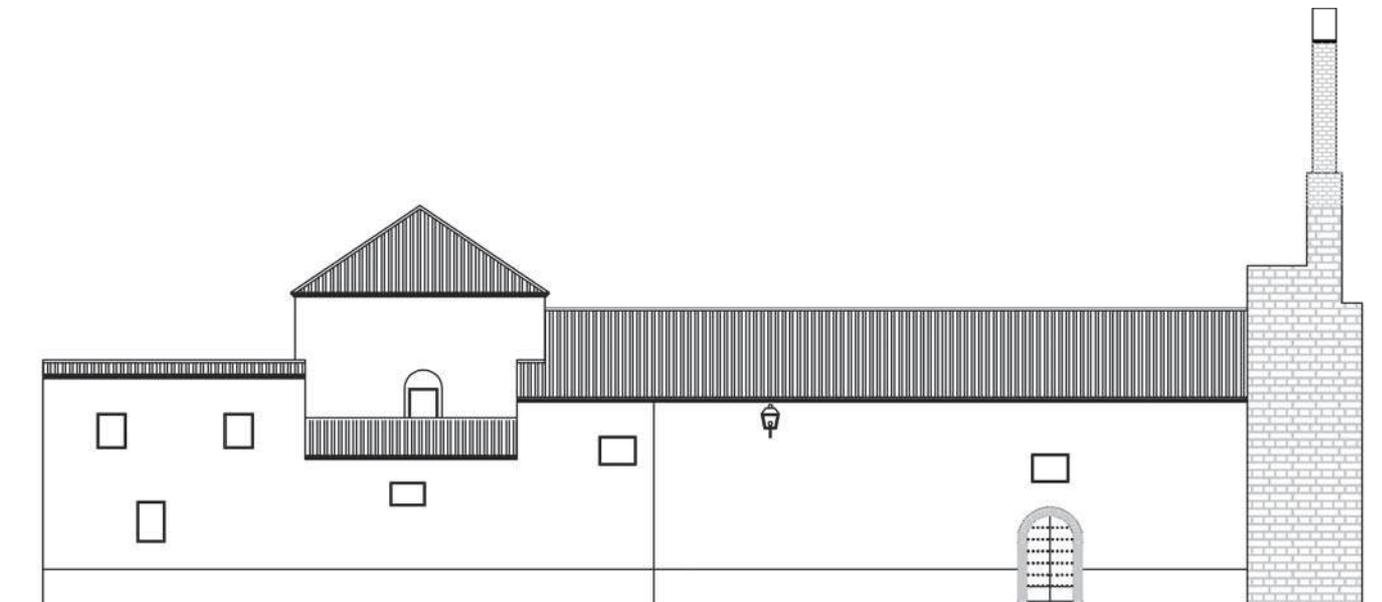


Figura 5. Alzado avenida Doce de Agosto

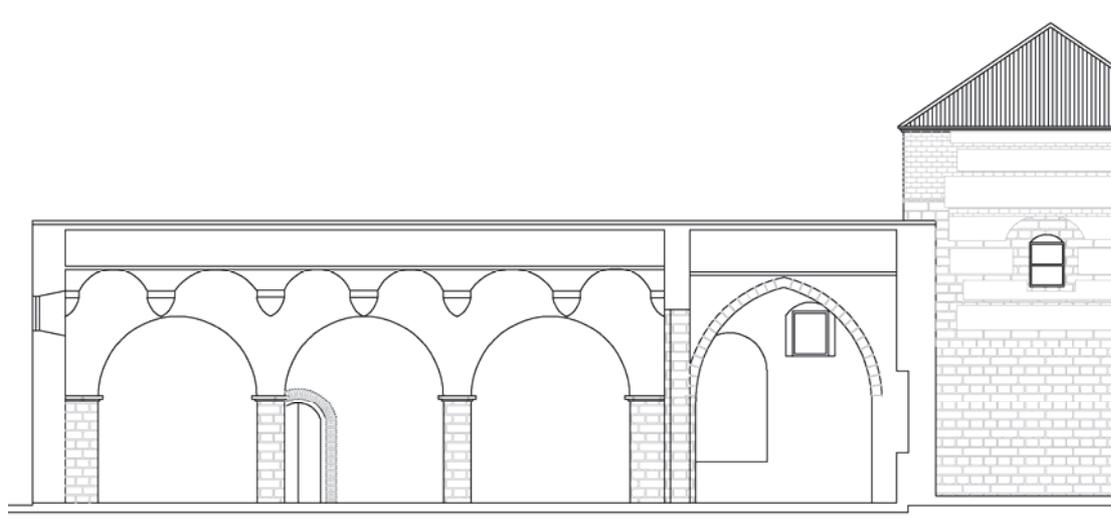


Figura 6. Sección longitudinal GG'

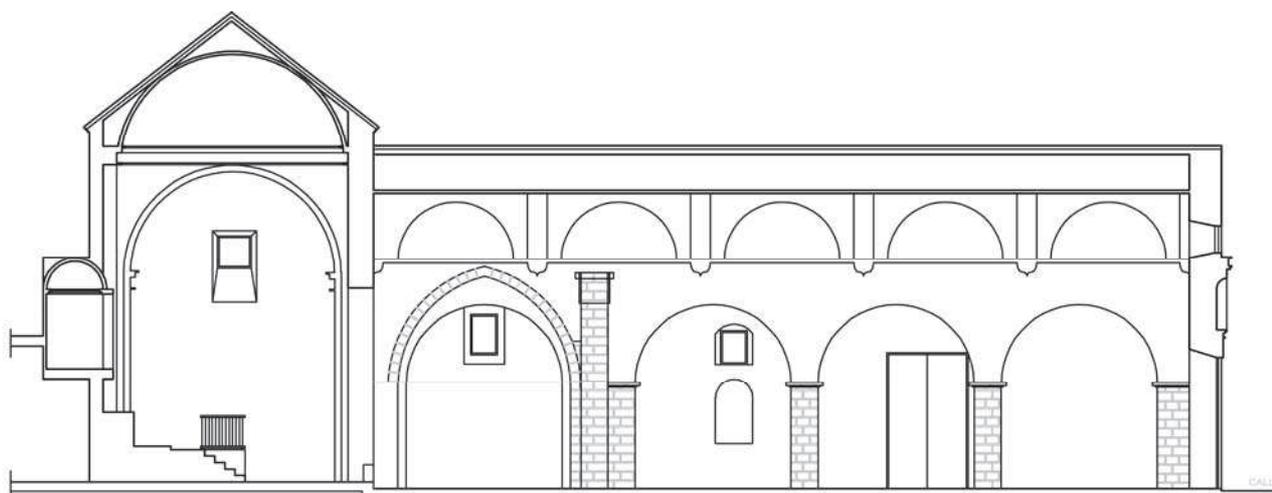


Figura 7. Sección longitudinal CC'

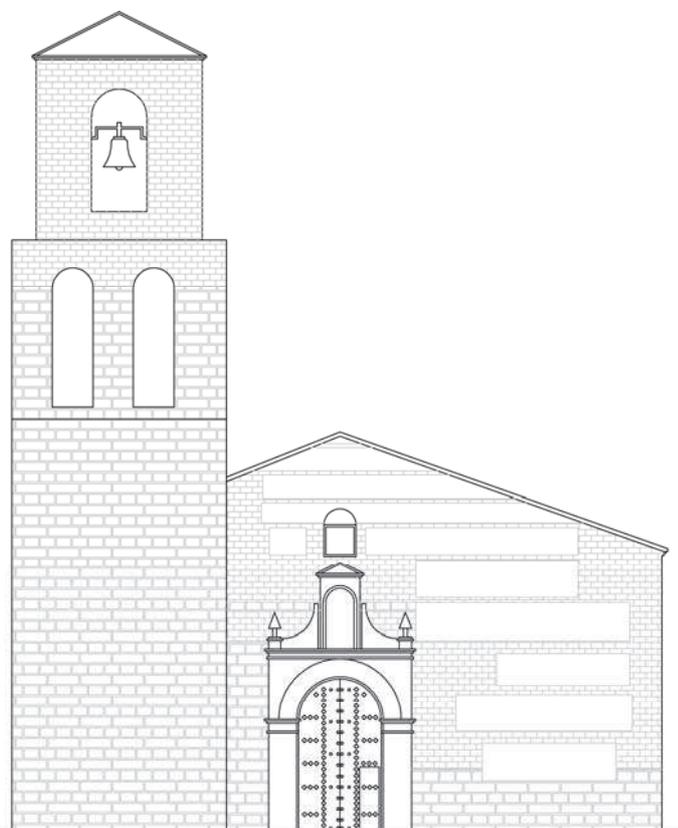


Figura 8. Alzado principal calle Santa Marina

La estructura vertical del edificio se corresponde con la original desde la construcción del mismo. Se forma mediante muros de carga en las fachadas laterales y pilares cuadrados en la zona central, ambos elementos compuestos de un sistema mixto de muro de tapial y sillería, intercalando ambos sistemas hiladas de ladrillo (figuras 4 y 8).

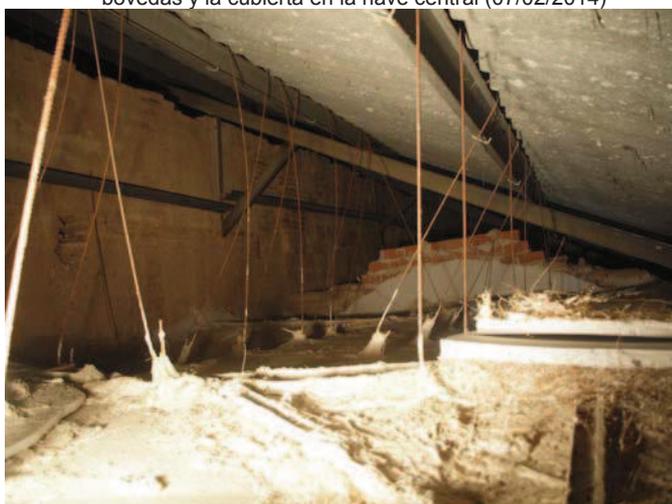
La estructura de la cubierta está resuelta mediante cerchas y correas metálicas. Dicha estructura soporta la carga transmitida por el faldón de cubierta y las bóvedas de escayola que se unen a la estructura mediante varillas metálicas soldadas o colgadas mediante ganchos a la estructura, y tomadas con pellada de escayola y esparto a la bóveda (fotografías 5 a 8).



Fotografía 5. Fotografía tomada en el espacio existente entre las bóvedas y la cubierta en la nave central (07/02/2014)



Fotografía 6. Fotografía tomada en el espacio existente entre las bóvedas y la cubierta en la nave central (07/02/2014)



Fotografía 7. Fotografía tomada en el espacio existente entre las bóvedas y la cubierta en la nave lateral (07/02/2014)

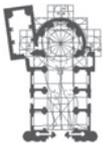


Fotografía 8. Fotografía tomada en el espacio existente entre las bóvedas y la cubierta en la nave lateral (07/02/2014)

Según la cata realizada, el faldón de cubierta está compuesto por chapa ondulada de fibrocemento y teja cerámica curva tomada con mortero (fotografía 9).



Fotografía 9. Cata en faldón de cubierta



Según la cata realizada, la cimentación bajo los muros de carga consiste en un encachado de bolos de grandes dimensiones (entre 20 a 30 cm) mezclados con el propio terreno arcilloso existente, con un ancho aproximado de 1,60 m y un canto de aproximadamente 1,70 m, apoyándose en el estrato conocido en Andújar como “almendrilla” una capa granular dura de espesor no mayor de 1 m. De acuerdo con esta descripción, más que de un cimiento en sí mismo se trata de una mejora del terreno (fotografía 10 y figura 9). Ese mismo cimiento apareció perpendicularmente en el lado este de la cata (figura 10), constatando la presencia de una construcción contemporánea, que por su situación pudiera indicar la ubicación del Mihrab de la antigua mezquita.



Fotografía 10. Cata de cimentación junto a muro lateral derecho en calle Mezquita

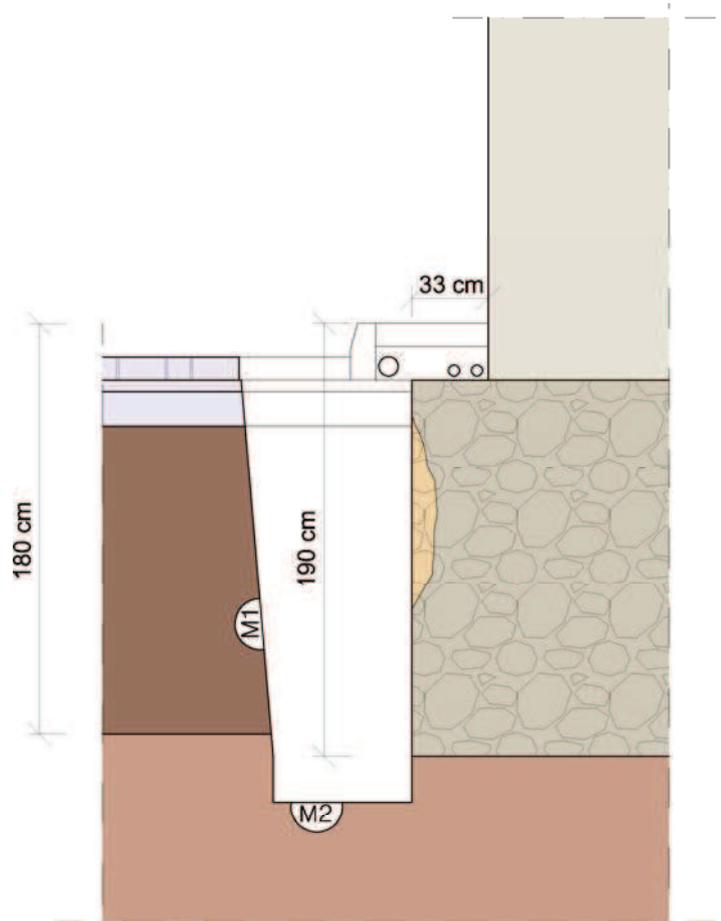
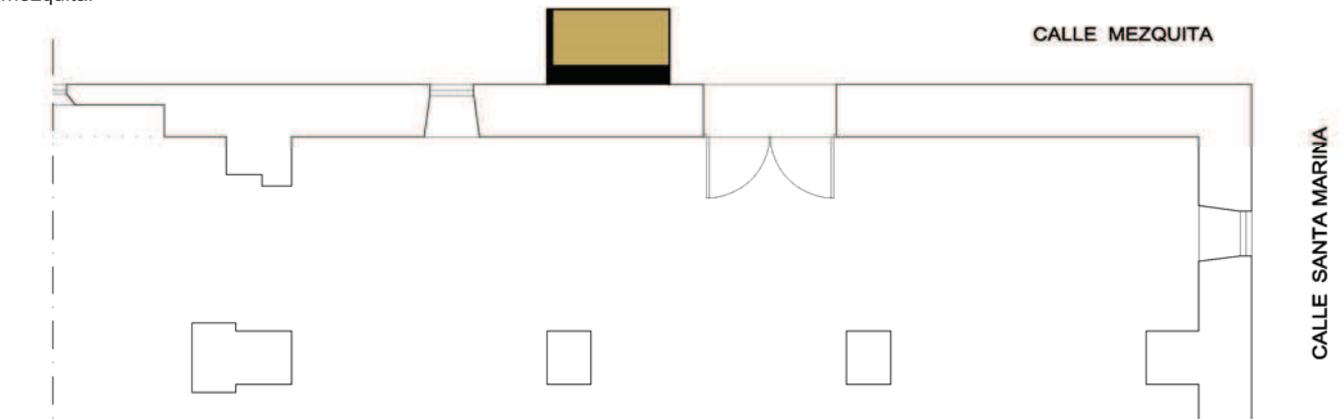
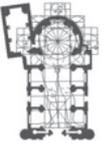


Figura 9. Croquis en sección de la cata realizada.

- Marrón oscuro:** arcilla marga arenosa marrón oscura;
- Marrón claro:** arena arcillosa marrón clara con grava;
- M1:** muestra alterada nº 1; **M2:** muestra altera nº 2
- Amarillo:** parte de cimentación desprendida en la cata

Figura 10. Situación en planta de la cata realizada. En negro se marca la cimentación detectada. Se observar como ésta realiza una L. Es probable que se deba a una antigua edificación adosada, posiblemente pueda estar relacionado con la situación del antiguo Mihrab de la mezquita.





De acuerdo con todo lo anterior, el esquema general de la estructura de la iglesia, formada por la cimentación, muros, estructura de cubierta y bóvedas de escayola sustentadas de la misma) sería como aparece en la figura 11, y la de cada una de las naves con más detalle en las figuras 12 (nave lateral) y 13 (nave central).

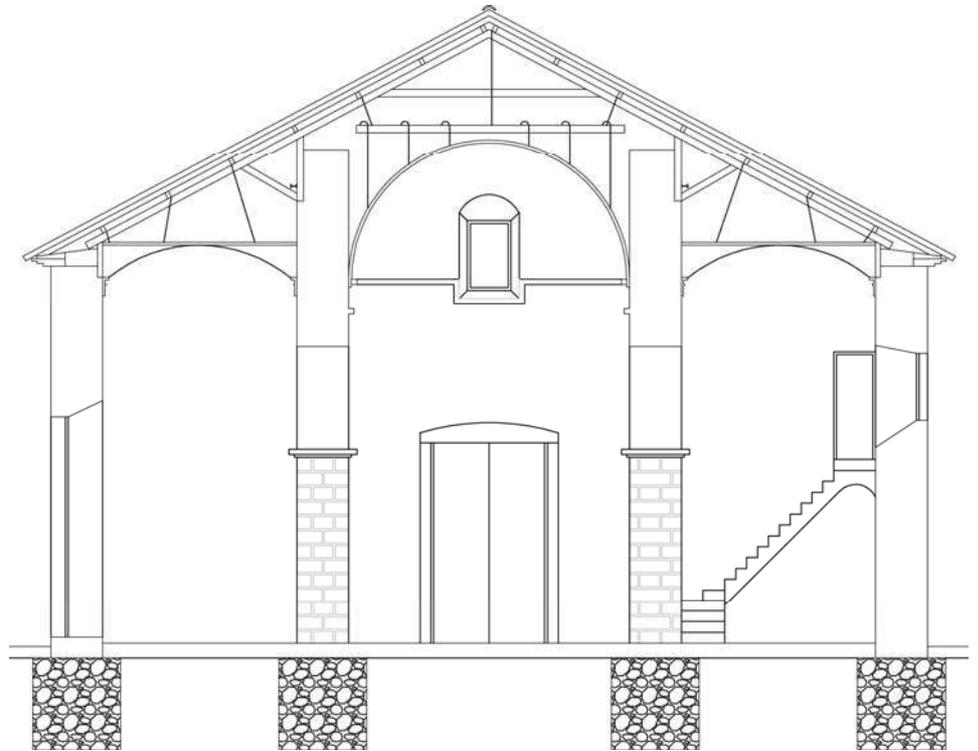
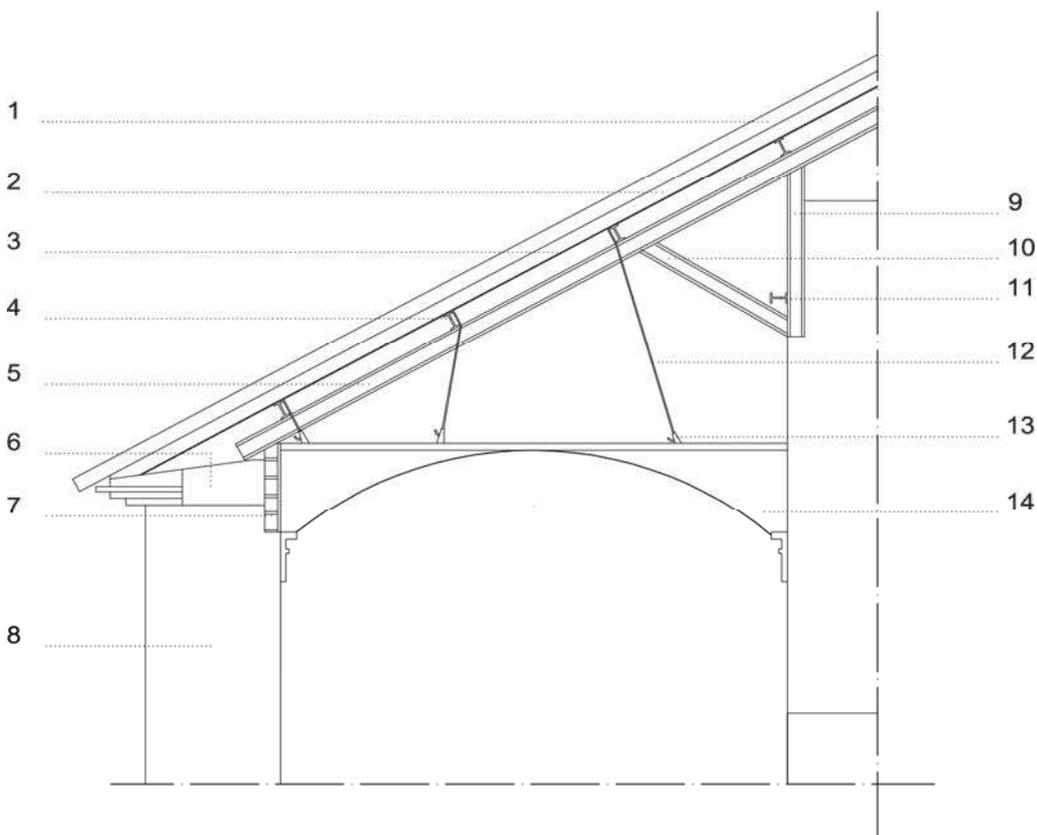
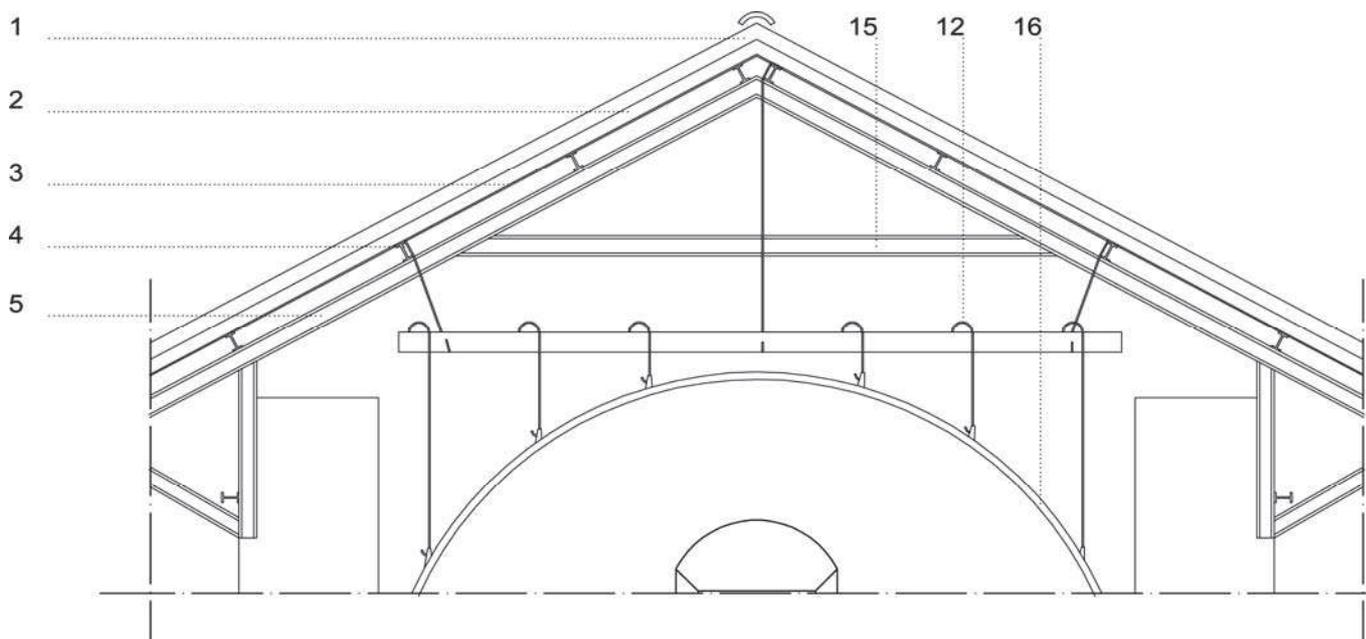


Figura 11. Sección transversal de la iglesia con el esquema de estructura y cimentación





Figuras 12 y 13. Detalles de cubierta. Nave lateral y nave central

- | | | | | | |
|----|----------------------------------|----|---------------------------------|----|--------------------------------|
| 1 | Tejas cerámicas curvas | 2 | Mortero de agarre | 3 | Chapa ondulada de fibrocemento |
| 4 | Correa metálica IPE 120 | 5 | Perfil IPE 140 | 6 | Viga zuncho de HA |
| 7 | Fábrica de ladrillo hueco triple | 8 | Muro existente | 9 | Montante Perfil IPE 120 |
| 10 | Tornapunta IPE 120 | 11 | Viga de arriostamiento. IPE 120 | 12 | Barra de acero corrugado |
| 13 | Pellada de escayola y esparto | 14 | Bóveda de arista de escayola | 15 | Tirante IPE 140 |
| 16 | Bóveda de cañón de escayola | | | | |



3. DESCRIPCIÓN DE LOS DAÑOS

La iglesia presenta una serie de patologías que se manifiestan mediante grietas horizontales, verticales e inclinadas en muros, daños en las bóvedas de escayola y desplome de los muros. Atendiendo a cada tipo de daño de forma específica podemos destacar los siguientes:

- **Fisuras y grietas verticales e inclinadas en paramentos**, que se detectan tanto en la cara exterior como en la interior de los muros laterales y de fachada principal, así como en los muros interiores marcando daños en los arcos.



Fotografía 11. Grieta inclinada en fachada calle Mezquita



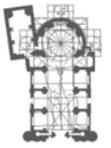
Fotografía 12. Grieta inclinada en fachada calle Mezquita



Fotografía 13. Grieta inclinada en fachada calle Mezquita



Fotografía 14. Grieta en fachada calle Mezquita



Fotografía 15. Grieta en arco gótico



Fotografía 16. Grieta vertical en muro lateral



Fotografía 17. Grieta en muro interior

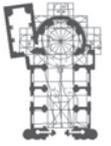


Fotografía 18. Grieta en esquina

- **Desplome de los muros laterales**, siendo el más afectado con gran diferencia el muro de la calle Mezquita, aunque en ambos es apreciable a simple vista. La existencia de una grieta horizontal en este muro por su cara interior, marca la apertura que se está produciendo debido a dicho desplome. Otro indicio claro de este desplome es la separación producida entre las bóvedas de escayola y los muros.

Según los seguimientos realizados por VORSEVI S.A. mediante flexímetros, desde abril de 2007 hasta marzo del siguiente año, la evolución más significativa se detecta en el flexímetro colocado en la nave lateral derecha (hacia calle Mezquita) con una deformación negativa de -0,30 mm. En la actualidad, estos ensayos pueden haber perdido su eficiencia, aunque a partir de las fotos realizadas de los micrómetros, se puede deducir una importante evolución negativa.

La última medición de los desplomes realizada por VORSEVI S.A., incluida en su informe de 2010, indicaba los siguientes valores:



- El muro de lateral izquierdo, hacia la avenida Doce de Agosto, tenía un desplome máximo de 20 cm.
- El muro lateral derecho, hacia la calle Mezquita, tenía un desplome máximo de 25 cm. Recientemente se ha realizado una nueva medición, resultando de 28,5 cm. Los otros puntos de este muro con medición de desplome también ha aumentado éste considerablemente.
- En ambos pórticos intermedios se detectaba en 2010 un desplome máximo de 8 cm.

Este desplome provoca la aparición de fisuras horizontales en la parte central del muro derecho, por estar trabajando a flexión (fotografía 19), el desplome en paralelo de la puerta de entrada desde calle Mezquita (fotografía 20) y la separación importante de las bóvedas de escayola y los muros (fotografías 21 y 22).



Fotografía 19. Grieta horizontal en muro calle Mezquita



Fotografía 20. Descuadre de puerta de acceso por calle Mezquita



Fotografías 21 y 22. Separación entre bóvedas de escayola y muros



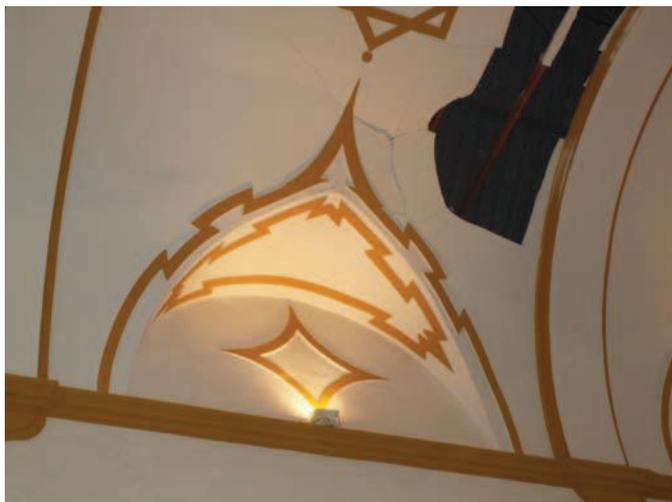
- **Las bóvedas presentan abundante fisuración**, principalmente las de escayola modernas de la nave central y las naves laterales (fotografías 24 a 26), y en menor medida las góticas de crucería de los cuartos tramos de las naves laterales (fotografía 23).



Fotografía 23. Gritas en bóveda gótica



Fotografía 24. Gritas y desprendimientos en bóveda de escayola de nave lateral

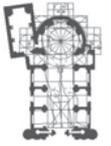


Fotografía 25. Gritas y cata en bóveda de escayola



Fotografía 26. Gritas y cata en bóveda de escayola

- **Deformación de la estructura metálica de la cubierta.** De acuerdo con la inspección realizada en la cámara por encima de las bóvedas, existe una importante deformación de la estructura metálica de la cubierta (fotografías 27 a 28), que ha provocado que se suelten los ganchos metálicos que sostienen las bóvedas de escayola (fotografías 27 a 30) y que en el caso de la nave central la estructura auxiliar comprima la clave de la bóveda de cañón, provocando las roturas y desprendimientos de escayola (fotografías 25 y 26).



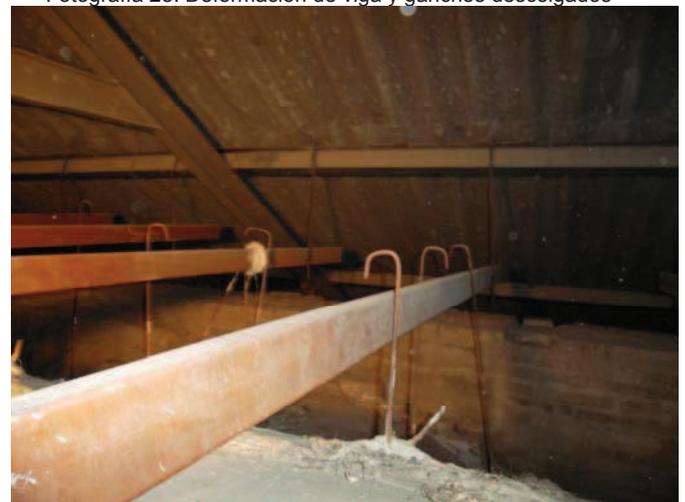
Fotografía 27. Deformación de viga apreciable



Fotografía 28. Deformación de viga y ganchos descolgados



Fotografía 29. ganchos descolgados en tramo central



Fotografía 30. ganchos descolgados en tramo central

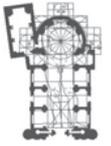
En la mayor parte de las soldaduras realizadas en la estructura de cubierta se detecta una importante oxidación en los nudos, ya que no fueron protegidos en su día tras realizar las soldaduras. Esto afecta tanto a las cerchas como a las correas (fotografías 27 a 32).



Fotografía 31. Oxidación en nudos



Fotografía 32. Desprendimiento de hormigón



La deformación de la estructura ha provocado el desprendimiento en algunos puntos del hormigón que rodea el montante vertical embutido en los muros intermedios (fotografía 32).

La deformación de la estructura también ha afectado al faldón de cubierta, visible en los aleros de ambas fachadas laterales, donde se aprecia una gran grieta con desplazamiento del faldón con respecto a la cornisa de ladrillo (fotografía 33), y la apertura de una gran grieta en la cumbrera, por separación de ambos faldones, por la que puede entrar tanto la luz como el agua de lluvia (fotografía 34).



Fotografía 33. Grieta horizontal en alero



Fotografía 34. Daños en cumbrera

A continuación se incluye el levantamiento de daños tanto en planta como en alzados y secciones. Como se puede apreciar, los daños más importantes se detectan en los tres primeros tramos de la iglesia, siendo mucho menos importantes en el cuarto tramo de bóvedas góticas y en la cabecera del altar mayor barroco (figuras 14 a 24). La situación de las secciones aparece en la figura 3.

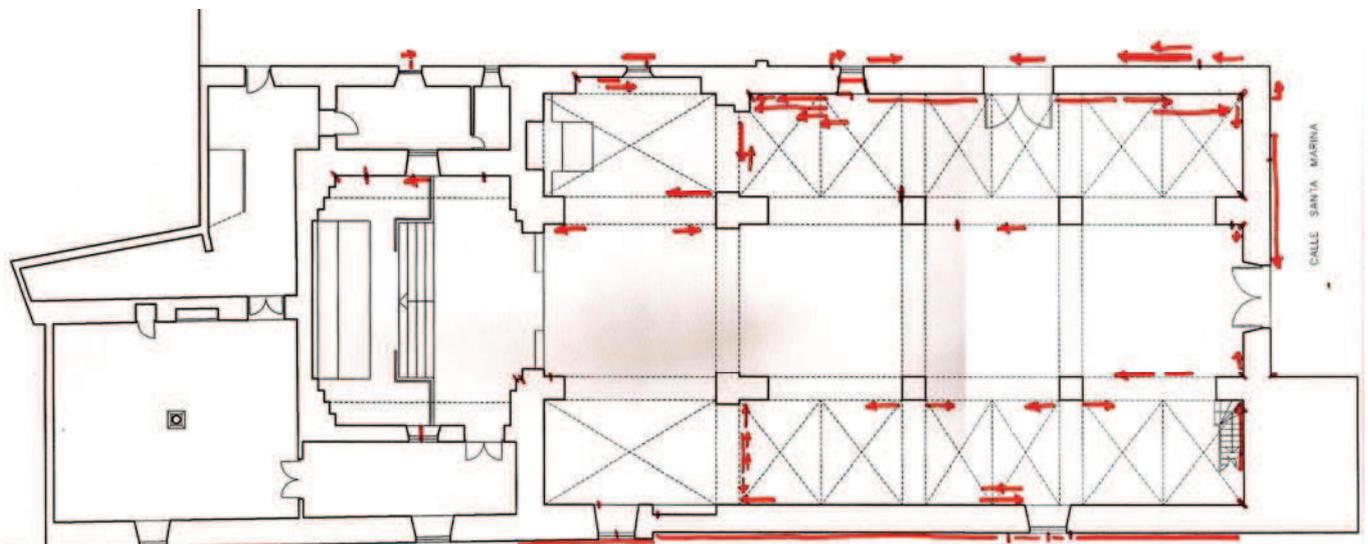


Figura 14. Levantamiento de daños en muros representados en planta

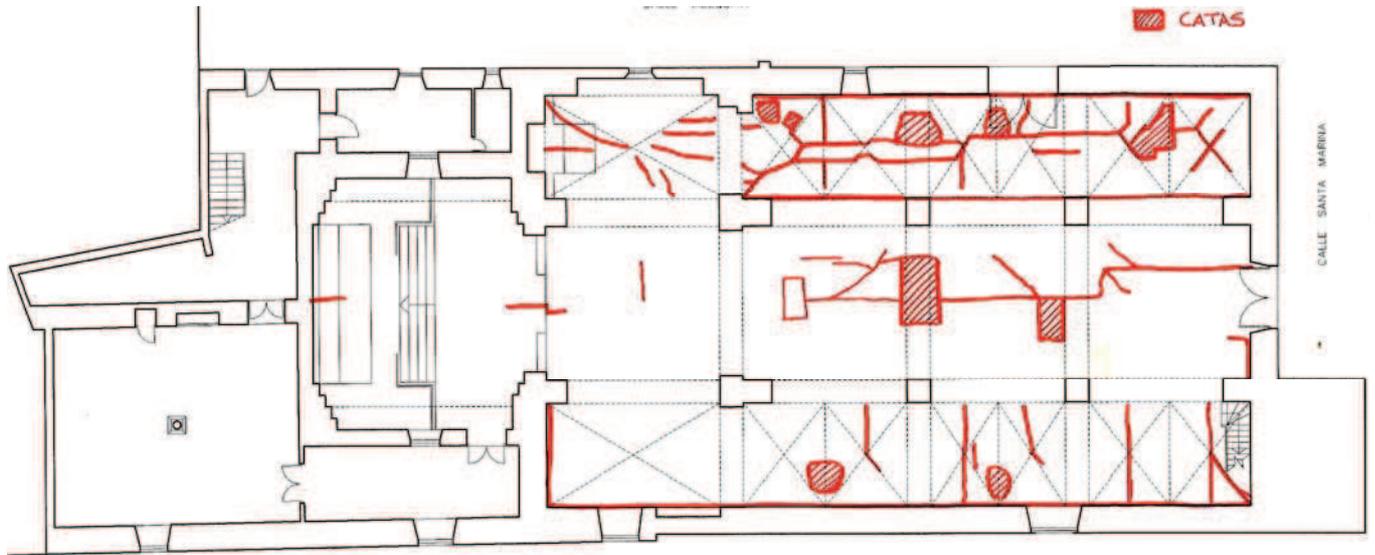
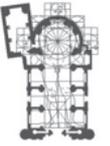


Figura 15. Levantamiento de daños en bóvedas representados en planta

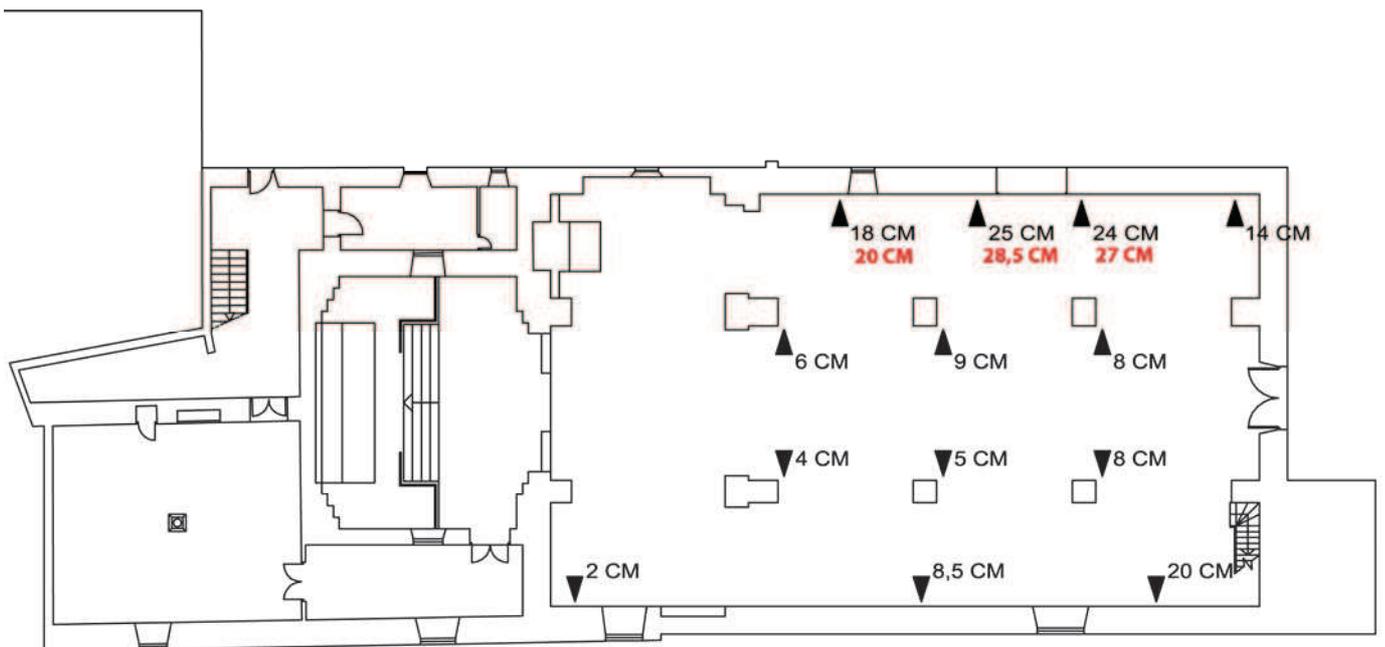


Figura 16. Desplome de los muros a 6 metros de altura.

Negro: desplomes registrados en informe de VORSEVI de 2010. **Rojo:** últimas mediciones realizadas (a primero del año 2014)

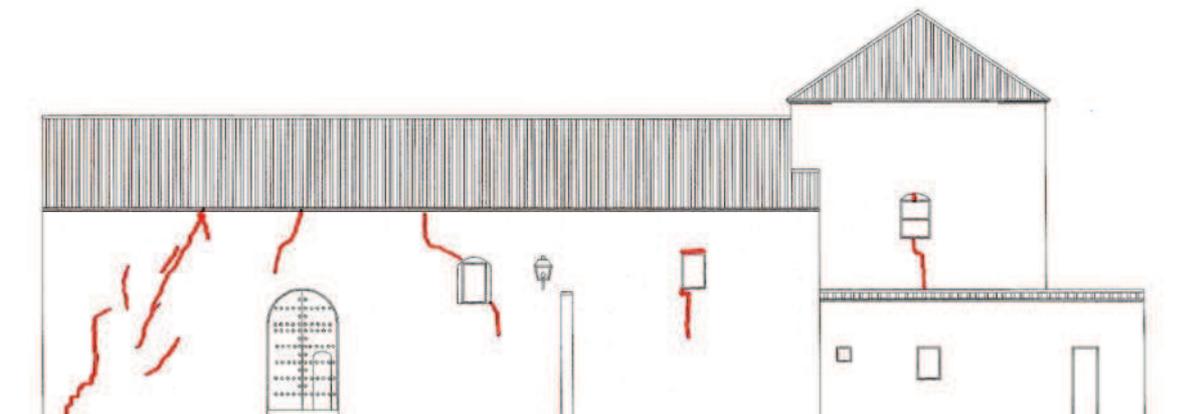


Figura 17. Levantamiento de daños en Alzado calle Mezquita

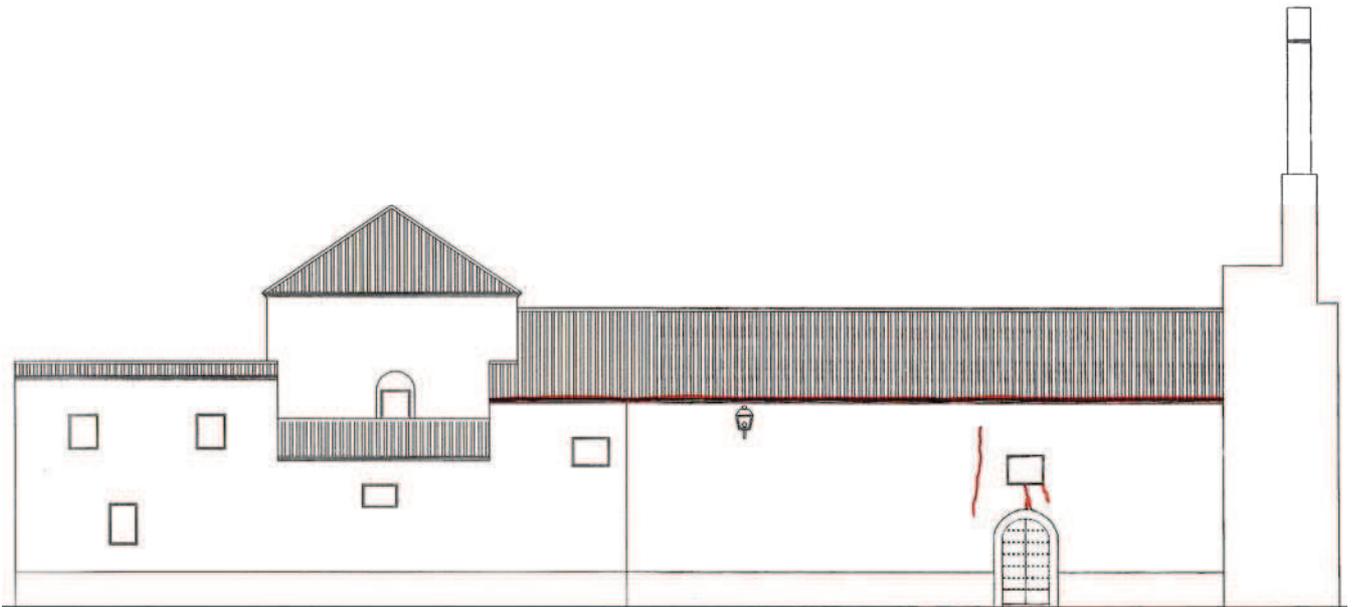
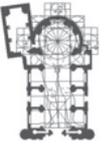


Figura 18. Levantamiento de daños en Alzado avenida Doce de Agosto

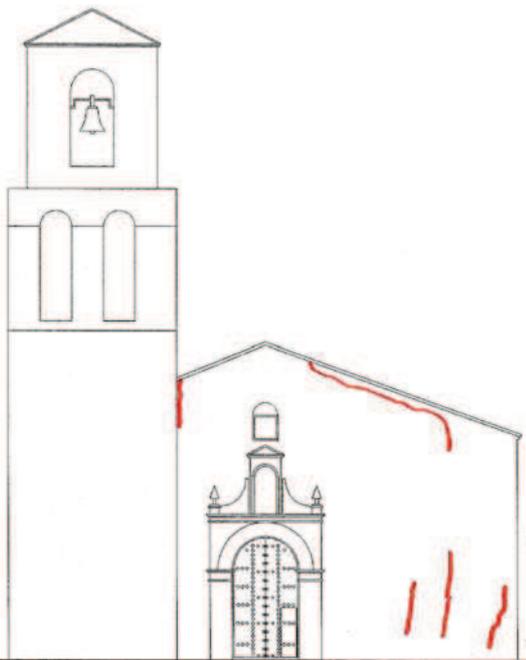


Figura 19. Levantamiento de daños en alzado principal

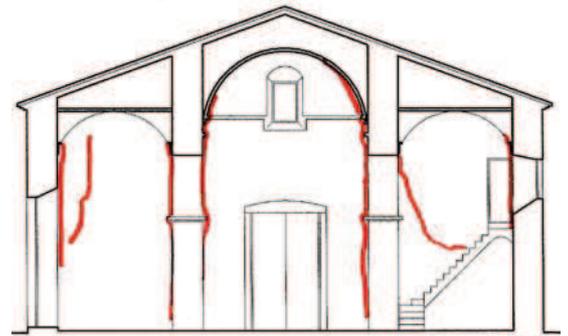


Figura 20. Levantamiento de daños en sección AA'

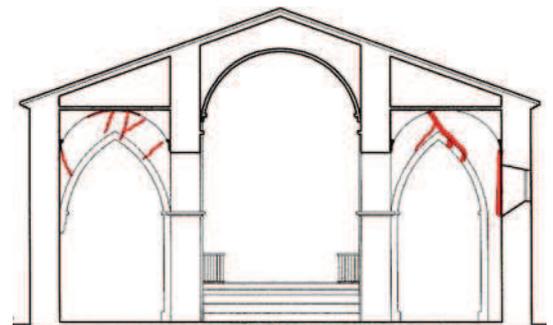


Figura 21. Levantamiento de daños en sección EE'

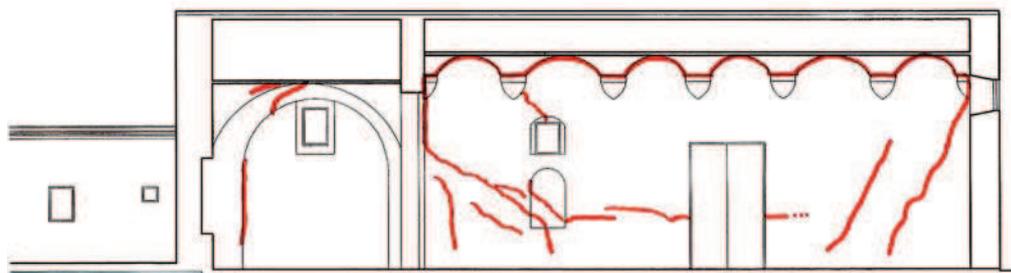


Figura 22. Levantamiento de daños en sección FF'

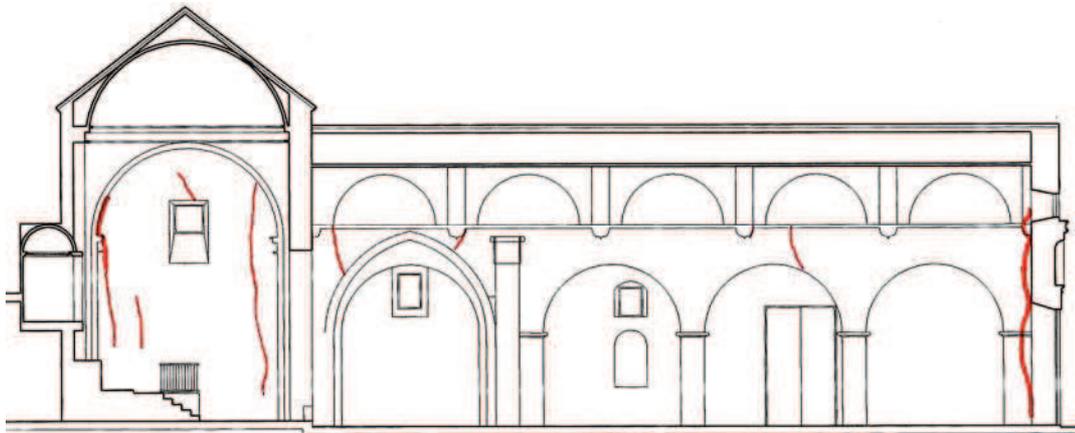
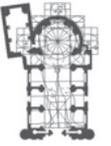


Figura 23. Levantamiento de daños en sección CC'

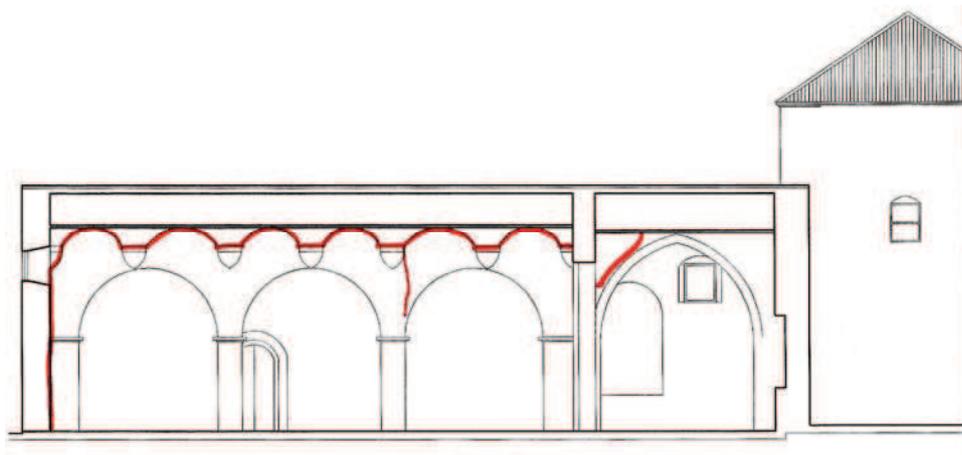


Figura 24. Levantamiento de daños en sección GG'



4. DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Se han tomado dos muestras alteradas del terreno existente junto al muro lateral de calle Mezquita, que se han enviado a VORSEVI S.A. para su ensayo en laboratorio. A las muestras se le han realizado ensayos de granulometría, plasticidad, humedad, densidad aparente, hinchamiento libre y corte directo sin drenar ni consolidar. De acuerdo con los ensayos y la inspección organoléptica de la cata de cimentación el terreno existente está formado por los siguientes niveles:

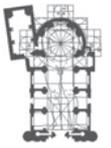
- **Nivel 0: Pavimento de adoquines sobre solera de hormigón en masa.** Su profundidad alcanza hasta 0.25 m.
- **Nivel 1: Arcilla magra arenosa marrón oscura (CL).** Su profundidad va desde 0.25 m hasta a 1.80 m. Se trata de una arcilla con presencia de material orgánico de baja plasticidad ($w_L=29.3$, $I_p=9.7$). Su consistencia es media, con una densidad aparente $\gamma_{ap}=1.818 \text{ gr/cm}^3$ y una resistencia a compresión simple de 2.0 kg/cm^2 estimada a partir del ensayo corte directo ($q_u=2c_u$). Se trata de unas arcillas de grado de expansividad bajo (hinchamiento libre nulo) y un grado de colapso alto (densidad seca $\gamma_d=1.435 \text{ gr/cm}^3$). De acuerdo con lo observado en la cata presenta una gran cantidad de materia orgánica.
- **Nivel 2: Arena arcillosa marrón clara con grava (SC).** Aparece a partir de 1.80 m hasta el final de la cata (2.10 m). Se trata del estrato conocido en Andújar como “almendrilla”. Es el nivel sobre el que se apoya la cimentación. Se trata de un nivel de arenas arcillosas con grava de consistencia media, con una densidad aparente $\gamma_{ap}=1.889 \text{ gr/cm}^3$ y con un contenido de finos del 36.6%. Su plasticidad es baja ($w_L=26.2$, $I_p=8.4$). el grado de expansividad de la fracción arcillosa es bajo (hinchamiento libre nulo) y un grado de colapso bajo (densidad seca $\gamma_d=1.664 \text{ gr/cm}^3$).

No se ha detectado la presencia de nivel freático en el terreno. No obstante, el terreno presenta una humedad importante. En la tabla 1 aparece reflejado el grado de saturación de agua de las muestras analizadas para la fecha de realización de los ensayos (14 de febrero de 2014):

Tabla 1. Grado de saturación del terreno

MUESTRA	NIVEL	PROFUNDIDAD (m)	W/WL	W/WP	GRADO DE SATURACIÓN
M2	1 ARCILLA MAGRA	1.50	0.91	1.36	MUY ALTO
M1	2 ARENA ARCILLOSA CON GRAVA	2.00	0.51	0.75	ALTO

De la tabla anterior se deduce la presencia importante de agua en el terreno, a pesar de encontrarse la calle completamente pavimentada.



5. ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO DE LA PATOLOGÍA

5.1. Análisis Estructural

Para realizar un adecuado diagnóstico de las causas de las patologías observadas en los elementos constructivos del templo es preciso conocer el comportamiento de la estructura existente, los esfuerzos de los distintos elementos, así como su transmisión entre ellos y al terreno desde la cimentación de muros y pilares. Para ello se han realizado diversas modelizaciones de la estructura, utilizando distintas hipótesis de cálculo y analizando los resultados obtenidos. El programa de cálculo utilizado para la modelización ha sido el SAP 2000 v16.0.0.

En todas las modelizaciones se ha considerado el pórtico de la iglesia con mayor deformación actualmente según las mediciones de los desplomes de los muros laterales, junto con su área de influencia entre las cerchas de la cubierta. Para el cálculo se ha utilizado un pórtico bidimensional, dotando a cada barra del mismo de las características geométricas y físicas del área de influencia equivalente de cada elemento (figura 25). **En todos los casos se ha introducido la geometría de los muros con sus desplomes reales a fecha de enero de 2014.**

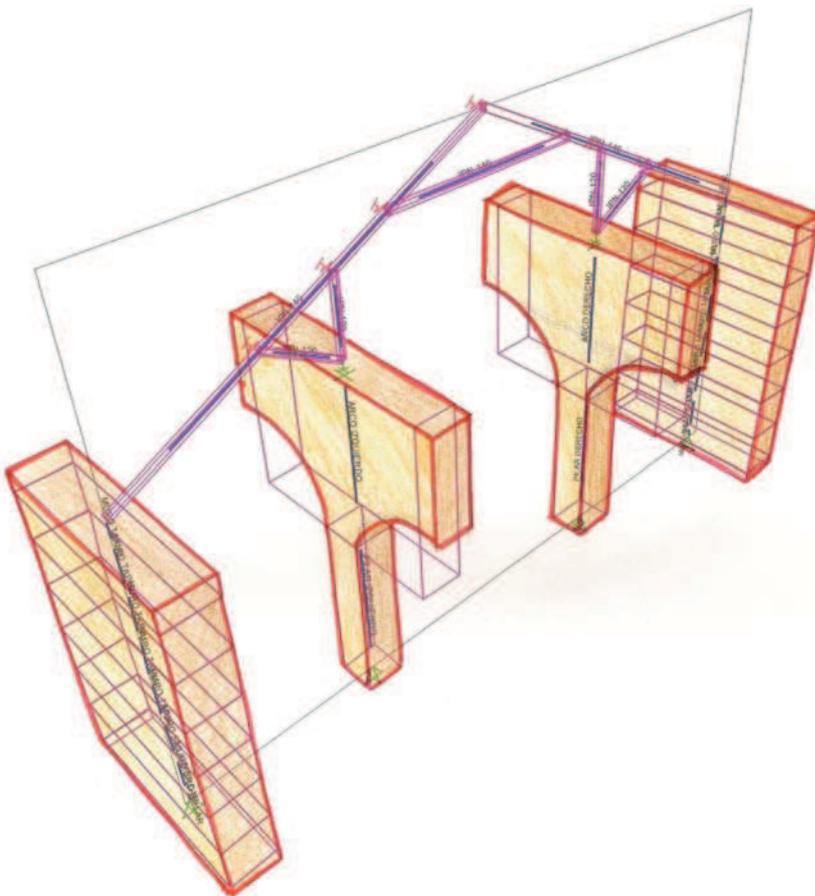
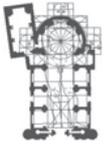


Figura 25. Esquema tridimensional de la modelización de la estructura del templo utilizada para el cálculo

Se han implementado tres modelos distintos de comportamiento estructural del conjunto de cubierta y muros y pilares de sillares y tapial, variando únicamente el grado de empotramiento de los nudos de la cercha metálica que sostiene la cubierta:



- **Modelo 1:** Se han considerado todos los nudos de la cercha metálica de apoyo de la cubierta empotrados, restringiendo todos los grados de libertad entre las barras concurrentes (figura 26).

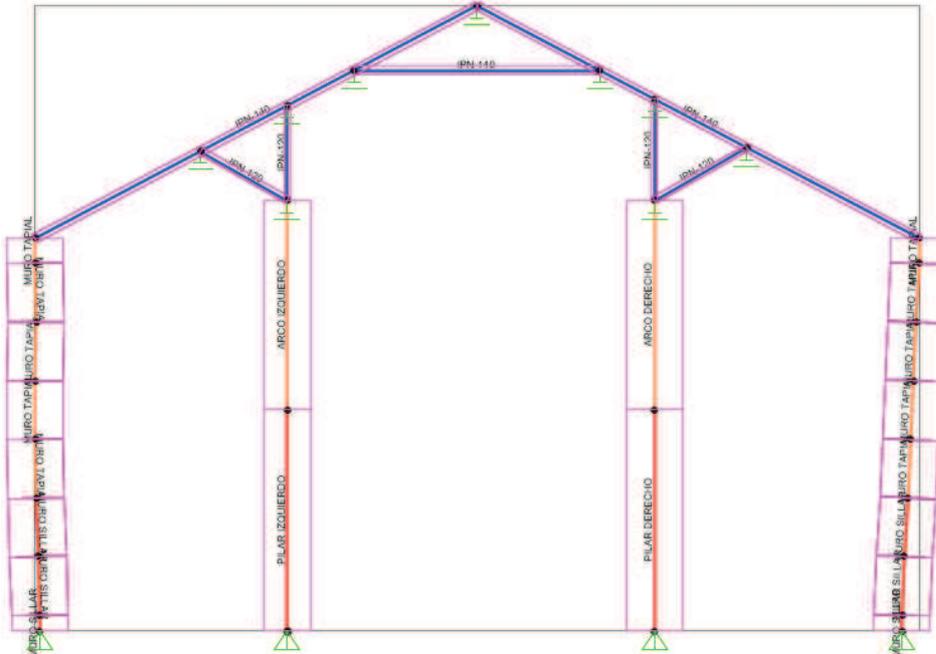


Figura 26. Modelo de la iglesia con cerchas de cubierta de nudos empotrados

- **Modelo 2:** Los nudos de la cercha metálica se consideran articulados, que es la hipótesis más desfavorable de las tres, permitiendo todos los grados de libertad de los nudos de la cercha, excepto el apoyo en los arcos de la nave central que si se puede considerar empotrado al estar el perfil de la cercha totalmente embutido en el muro y tomado con hormigón (figura 27).

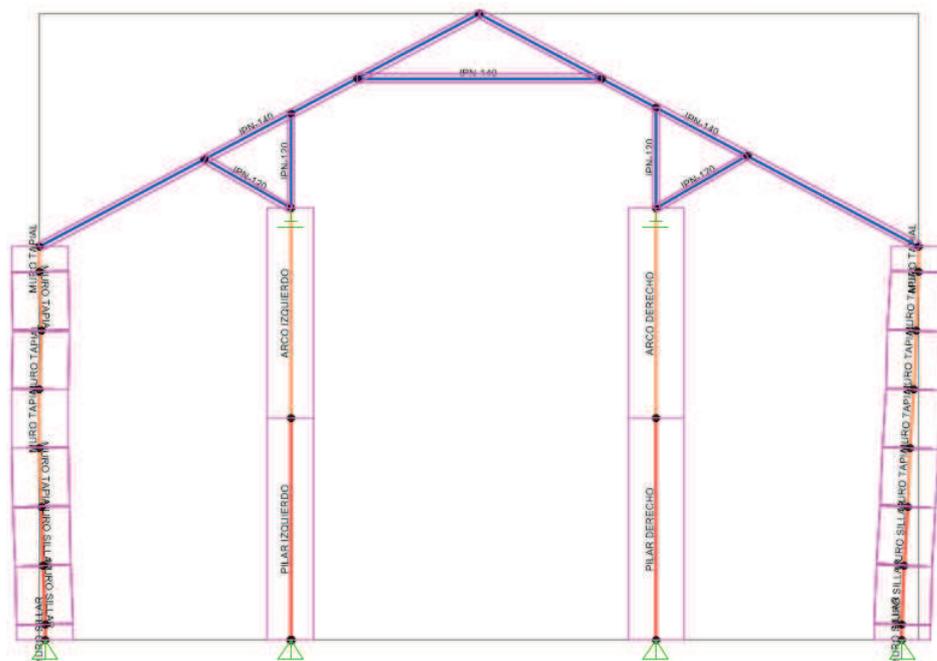
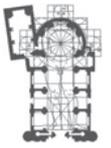


Figura 27. Modelo de la iglesia con cerchas de cubierta de nudos articulados



- **Modelo 3:** Una hipótesis intermedia más cercana a la realidad a la vista de cómo están ejecutados los nudos, consistente en considerar un empotramiento parcial, estimado en un tercio del total (figura 28).

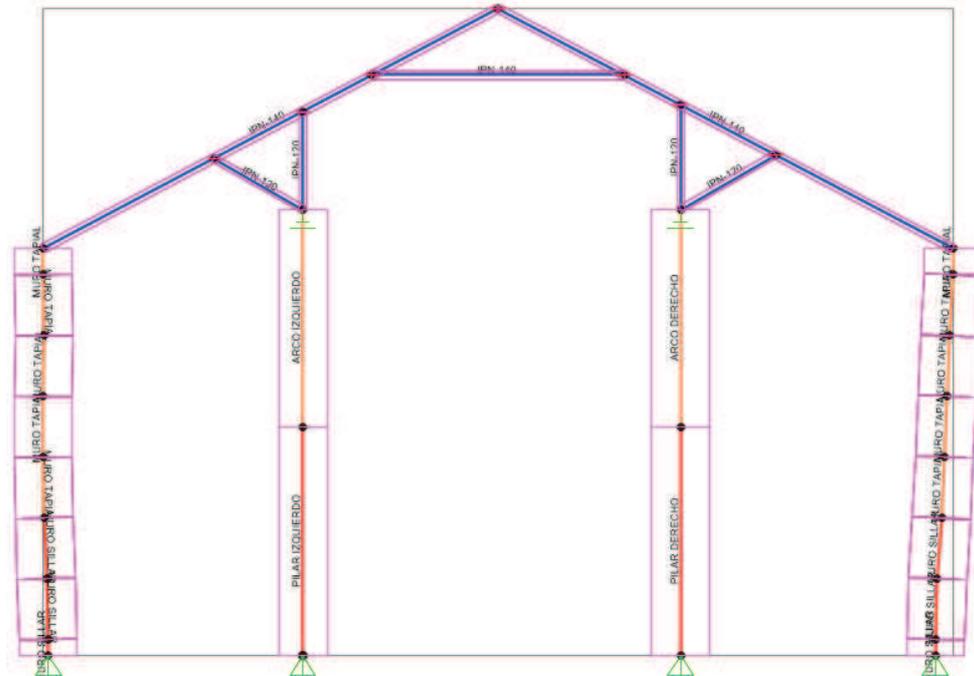
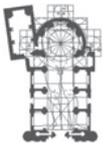


Figura 28. Modelo de la iglesia con cerchas de cubierta con nudos empotrados parcialmente

Las características adoptadas para los materiales existentes en la estructura de la iglesia son las siguientes:

- Muro de sillares con hiladas de ladrillo:
 Peso específico $\gamma = 2.150 \text{ kg/m}^3$
 Módulo de elasticidad $E = 7 \times 10^8 \text{ kg/m}^2$
 Coeficiente de Poisson $\nu = 0,3$
 Módulo de elasticidad transversal $G = 2,692 \times 10^8 \text{ kg/m}^2$
- Muro de tapial con hiladas de ladrillo:
 Peso específico $\gamma = 2.000 \text{ kg/m}^3$
 Módulo de elasticidad $E = 9,4 \times 10^7 \text{ kg/m}^2$
 Coeficiente de Poisson $\nu = 0,3$
 Módulo de elasticidad transversal $G = 36,15 \times 10^6 \text{ kg/m}^2$
- Acero A-42b:
 Peso específico $\gamma = 7.849 \text{ kg/m}^3$
 Módulo de elasticidad $E = 2,039 \times 10^{10} \text{ kg/m}^2$
 Coeficiente de Poisson $\nu = 0,3$
 Módulo de elasticidad transversal $G = 7,842 \times 10^9 \text{ kg/m}^2$

- **Las cargas utilizadas en los cálculos**, además de los pesos propios de los elementos introducidos son:



- Correas IPE-120: 10,40 kg/m
- Faldón de cubierta:
 - Teja: 50 kg/m²
 - Mortero de agarre (5 cm): 100 kg/m²
 - Placa de fibrocemento: 15 kg/m²
 - Sobrecarga de nieve: 40 kg/m²
- Total: 205 kg/m²
- Bóvedas de escayola: 60 kg/m²

En todos los modelos se han obtenido valores de esfuerzos en los elementos bastante moderados, lejos de las cargas máximas admisibles tanto en la estructura metálica moderna como en los muros y pilares originales. Los empujes que transmite la cubierta a las cabezas de los muros son muy moderados como se puede ver en la tabla 2:

Tabla 2. Empujes transmitidos por la cercha de cubierta a la cabeza de los muros según la dirección de la barra

Modelización nudos	Muro izquierdo (Calle Doce de Agosto)	Muro derecho (Calle Mezquita)
MODELO 1: Empotrados	-480,43 kp	-168,69 kp
MODELO 2: Articulados	-646,20 kp	96,29 kp
MODELO 3: Empotrados 1/3	-596,15 kp	0,99 kp

Como se observa en el modelo 1 de nudos empotrados, la reacción en la cabeza del muro derecho es negativa, es decir, la cercha metálica está trabajando a tracción, aguantando el vuelco del muro. Este hecho explica la deformación de la estructura metálica de la cubierta, que hace que esté bajando la cumbre, y se estén desplazando las diagonales principales hacia los lados y hacia abajo (figura 29), dejando libres los ganchos de soporte de las bóvedas de escayola, y en el caso de la nave central, transmitiendo empujes a la bóveda a través de la estructura auxiliar. Los desplazamientos calculados de la estructura metálica son importantes destacando la cumbre que tendría un desplazamiento horizontal de 0,35 cm y un desplazamiento vertical de -0,98 cm y la unión del perfil horizontal con el perfil inclinado izquierdo con un desplazamiento horizontal de 0,42 cm y un desplazamiento vertical de -1,05 cm.

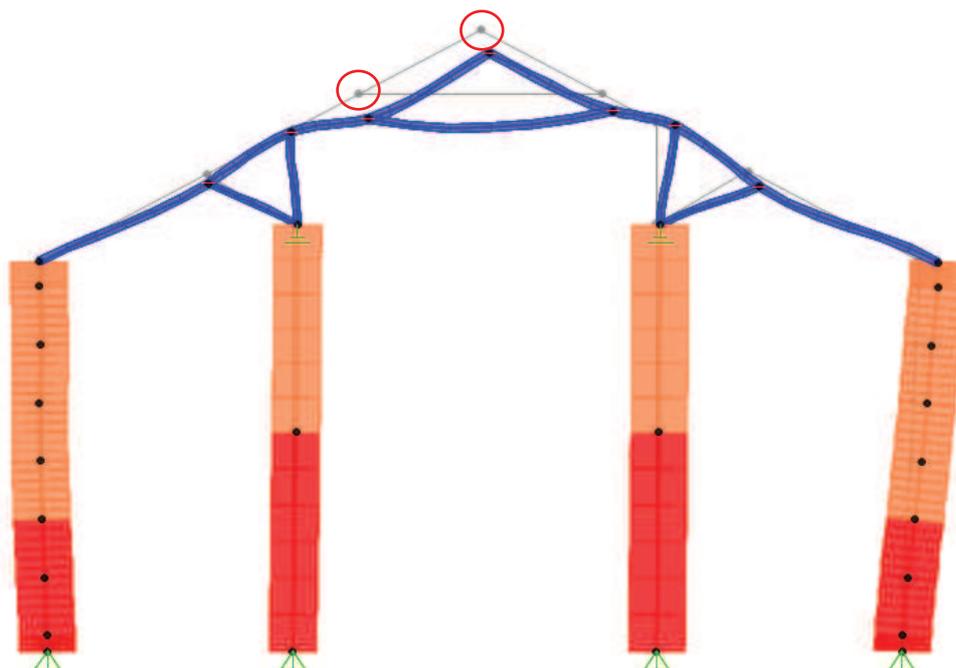


Figura 29. Deformada de la estructura de la iglesia en la hipótesis de nudos con empotramiento reducido a la tercera parte



Por otro lado si observamos los desplazamientos horizontales en cabeza de los muros de ambos lados, podemos observar que son bastante razonables, sólo aumentados en el muro derecho por el propio desplome en la geometría del mismo (tabla 3).

Tabla 3. Desplazamientos horizontales de la cabeza de los muros laterales

Modelización nudos	Muro izquierdo (calle Doce de Agosto)	Muro derecho (Calle Mezquita)
MODELO 1: Empotrados	0,00 cm	0,62 cm
MODELO 2: Articulados	-0,25 cm	0,97 cm
MODELO 3: Empotrados 1/3	-0,14 cm	0,83 cm

De igual modo si observamos las cargas a cimentación (tabla 4), podemos concluir que el aporte de la cubierta a la carga total es insignificante en comparación con el peso propio de los muros, y que las reacciones horizontales de los muros en cimentación son bastante bajas, incluso en el muro izquierdo, con mayor deformación, que no llegan ni siquiera a una tonelada. Es de destacar que la reacción en el apoyo derecho es contraria a como cabría esperar y es de signo positivo, lo que significa que el apoyo reacciona ya contra el movimiento de vuelco, no de deslizamiento (en cabeza tiene acciones hacia el exterior de la iglesia y en el cimiento las acciones son hacia el interior).

Tabla 4. Reacciones en cara superior de la cimentación de los muros de carga

Modelización nudos	Muro izquierdo (calle Doce de Agosto)		Muro derecho (Calle Mezquita)	
	Reacción horizontal Rx	Reacción vertical Ry	Reacción horizontal Rx	Reacción vertical Ry
MODELO 1: Empotrados	343,54 kp	54.155,38 kp	991,47 kp	54.021,72 kp
MODELO 2: Articulados	307,65 kp	54.440,97 kp	938,75 kp	54.486,10 kp
MODELO 3: Empotrados 1/3	318,34 kp	54.354,48 kp	957,58 kp	54.322,56 kp

Adicionalmente se ha introducido en la modelización un análisis sísmico de respuesta de la estructura, obteniéndose un aumento en el riesgo de desplome en los muros de un 30% sobre los cálculos anteriores.

En resumen y como conclusión se puede afirmar que **los empujes generados por acciones de la estructura de cubierta no son la causa desencadenante de la patologías** existentes en la actualidad en muros y bóvedas. En su momento provocaron un aumento del desplome del muro, pero en la actualidad la estructura metálica está colaborando en la estabilidad del muro, aumentando su deformación, al estar trabajando a tracción en lugar de a compresión, como sería lo lógico en un estado ideal.

Las deformaciones calculadas indican que los desplazamientos de las cabezas de los muros debido a los empujes de la estructura de cubierta son muy inferiores a los realmente medidos en la actualidad y que por tanto la causa de la aparición de patologías debe encontrarse en la cimentación de los muros y no en la estructura de cubierta.

5.2. Análisis de la cimentación

Según los datos comentados en el apartado anterior, la cimentación está formada por una de encachado de bolos de grandes dimensiones en matriz arcillosa. Se encuentra apoyado sobre el nivel 2 de arena arcillosa con grava (almendrilla) y confinada lateralmente por un estrato de arcillas colapsables con presencia alta de materia orgánica.



A partir de las cargas de la estructura descritas en el punto anterior se han calculado las cargas y presiones totales (estructura y cimentación) y netas (estructura más cimentación menos peso de las tierras excavadas) que transmite la cimentación de los muros laterales de la iglesia al terreno. Las cargas y presiones resultantes aparecen reflejadas en la tabla 5:

Tabla 5. Cálculo de presiones a cimentación

CIMENTACIÓN	CARGA TOTAL (T/m)	CARGA NETA (T/m)	PRESIÓN TOTAL (kp/cm ²)	PRESIÓN NETA (kp/cm ²)
CIMIENTO BOLOS+ARCILLA	19,57	14,74	1,22	0,92

No se han podido realizar cálculos de asentamientos debidos a las cargas y de seguridad al hundimiento de la cimentación debido a la insuficiente documentación geotécnica, pero **a partir de la presión neta transmitida al nivel 2 de arena arcillosa con grava (almendrilla), de 0,92 Kp/cm², y a la experiencia propia en este tipo de suelo en otras parcelas de Andújar, puede estimarse que en principio no debe presentar problemas ni de asentamientos excesivos, que ya se encontrarían estabilizados, ni de un coeficiente de seguridad F al hundimiento a corto y a largo plazo, sobre todo teniendo en cuenta el tiempo transcurrido desde su construcción (siglo XIII).** En cualquier caso, este extremo deberá confirmarse con el estudio geotécnico solicitado en este informe, necesario para la elaboración del correspondiente proyecto.

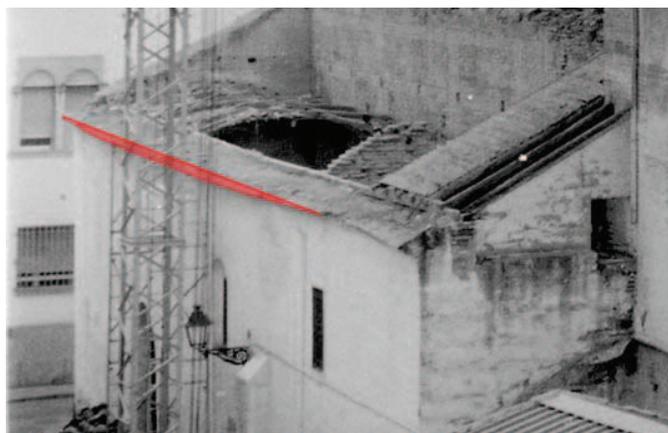
Otro aspecto más preocupante para la cimentación, y cuyas consecuencias veremos con más detenimiento en el apartado 5.3, es la elevada presencia de agua en el nivel 1 a pesar de la pavimentación de la calle, y el alto grado de colapsabilidad de las arcillas que componen la cimentación y el terreno que la confina, unido a la falta de rigidez de la cimentación, de bolos sueltos en matriz arcillosa.

5.3. Análisis y diagnóstico de la patología

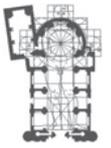
Tal y como se ha visto en el apartado de descripción de los daños, existe una clara evolución negativa del desplome del muro lateral derecho, con un crecimiento de 4 cm en 5 años, de acuerdo con el seguimiento realizado por VORSEVI entre 2007 y 2010 y las últimas mediciones realizadas recientemente.

Tomando como origen la fecha de ejecución de la estructura de cubierta, hace unos 18 años, el desplome existente en aquel momento ya era considerable, tal y como puede apreciarse en la foto antigua encontrada de la iglesia durante las obras (fotografía 35), donde se observa una curvatura de la coronación del muro con un desplome máximo con toda seguridad algo superior a los 20 cm.

Por tanto, podemos considerar que el muro ha sufrido un aumento del desplome de unos 8-10 cm desde entonces, de los cuales 4 cm lo han sido en los últimos 5 años.



Fotografía 35.
Vista de la nave lateral derecha durante las obras de demolición de la cubierta original.
Autor: D. Jesús Angel Palomino León.
Procedencia: andujarhistorica.blogspot.com



En la figura 30 se muestra la deformación de la estructura existente en la actualidad superpuesta sobre la sección teórica, con los desplomes de los muros y la deformación de la estructura de cubierta.

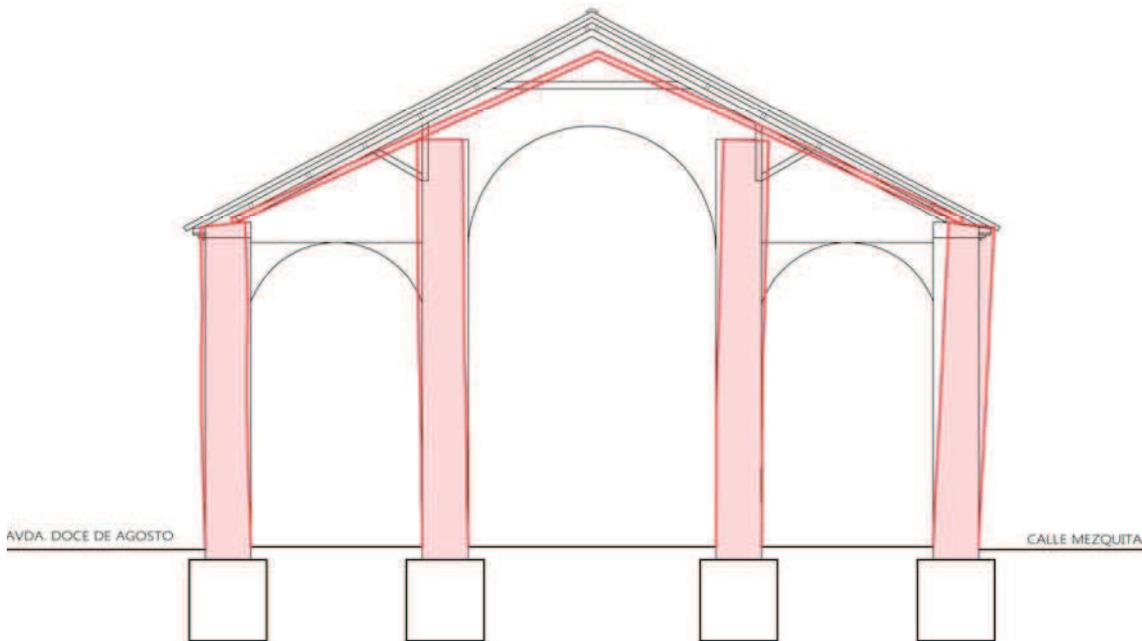


Figura 30. Croquis de deformación de la estructura sobre la sección teórica

Según la geometría disponible a partir de los planos proporcionados, los informes de seguimiento de VORSEVI S.A. y las últimas mediciones del desplome del muro lateral derecho, el centro de gravedad de la parte del muro superior formada por tapial y fábrica de ladrillo se ha salido fuera del núcleo central (tercio central del espesor del muro, lo que significa que el muro está trabajando a flexión solo por efecto de su propio peso (figura 31).

Esto lo confirma la grieta horizontal existente en la parte central del muro lateral por su cara interior (cara de tracción), debida al esfuerzo de flexión, que coincide aproximadamente con el cambio de materiales del muro tal y como puede observarse por el exterior: parte inferior de sillares e hiladas de ladrillo, parte superior de tapial de argamasa e hiladas de ladrillo.

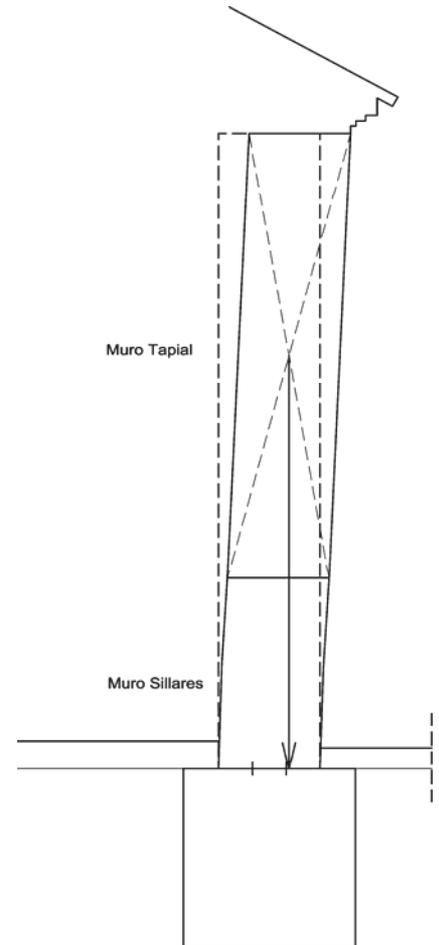
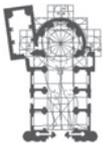


Figura 31. Situación del centro de gravedad del muro de tapial y fábrica de ladrillo respecto la base del muro



Si disponemos en el mismo plano (figura 32) las grietas existentes en los dos paramentos del muro lateral derecho (interior y exterior), se observa que las grietas tienen direcciones contrarias. En el paramento exterior se insinúa una parábola abierta hacia abajo, indicando un asiento en la parte central del muro, mientras que en el paramento interior la parábola está abierta hacia arriba, indicando el movimiento de desplome del muro hacia el exterior. Esta disposición cruzada de las grietas en paramentos opuestos de un mismo elemento es típica del esfuerzo a torsión al que está sometido el muro, si unimos a estos esfuerzos, mayores en la parte central del muro, el arriostramiento del muro en los extremos por los muros perpendiculares de cabecera y fachada principal.

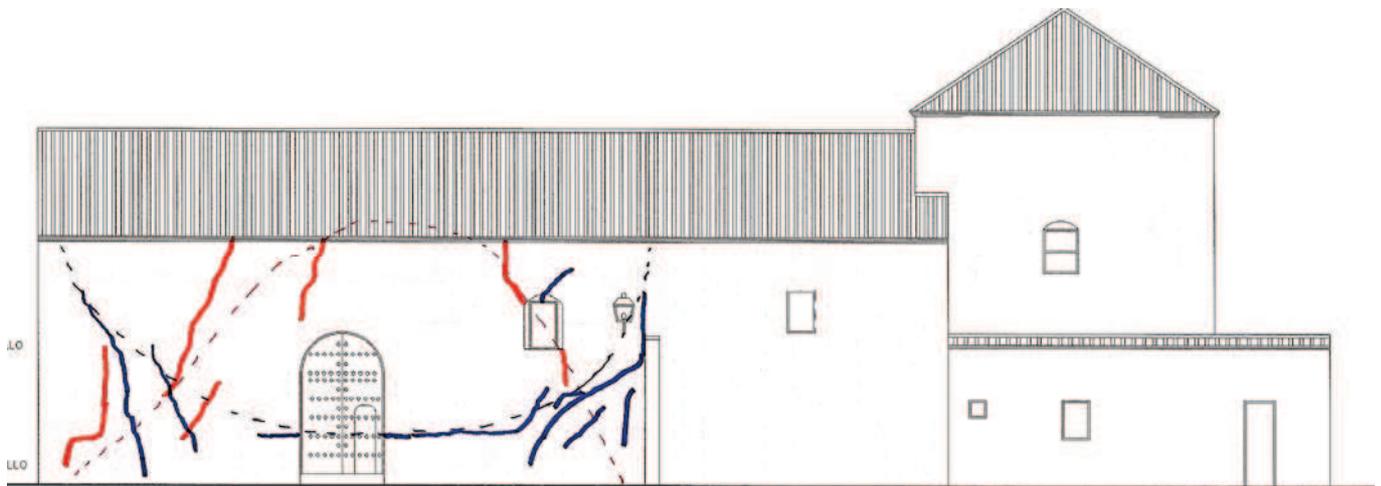


Figura 32. Esquema de fisuras y grietas en los dos paramentos del muro de fachada lateral.
Rojo: paramento exterior. **Azul:** paramento interior.

Tal y como se ha comentado en los apartados anteriores de descripción de la edificación y descripción del terreno, la cimentación del muro lateral derecho consiste en un encachado de bolos de grandes dimensiones (20-30 cm) mezclado con el propio terreno arcilloso existente. La base de esta cimentación, que habría que considerar más como un terreno mejorado, se apoya en la capa de almendrilla que suele aparecer habitualmente en Andújar, más superficial que las gravas, y de mejores propiedades resistentes que las arcillas superiores. El espesor de esta capa nunca es mayor de 1.0 m.

El terreno existente en paralelo a la cimentación es una arcilla con materia orgánica, muy colapsable y con un grado de saturación de agua muy alto, a pesar de encontrarse la calle perfectamente pavimentada, con adoquines sobre solera de hormigón.

Esta humedad tan alta del terreno es la que provoca el colapso de las arcillas y la retracción en caso de desecación, mayor en el lado exterior del "cimiento", incluso si existe un posible venero que circule por la proximidad del edificio puede provocar el lavado de finos. Lo mismo le ocurre a la matriz arcillosa del cimiento, compuesta por las mismas arcillas del nivel 1. Todos estos efectos provocan un reajuste de los bolos en la matriz arcillosa del cimiento diferencial, mayor en el lado exterior que en el interior, y en consecuencia, el giro del muro que soporta. Esto se vio confirmado en la cata de cimentación, pues las paredes de la cimentación se desprendían al abrirla, por falta de cohesión entre la matriz arcillosa y los grandes bolos.



Por otro lado, la estructura metálica de la cubierta, colocada hace unos 20 años, presenta un diseño (o ejecución, pues es distinta a la de proyecto) totalmente inadecuado, que provocó en su día empujes mayores de los deseables sobre los muros laterales de la iglesia. Según los cálculos realizados, la estructura de cubierta pudo provocar en su momento sobre los muros laterales un desplazamiento horizontal menor a 1 cm (entre 6.2 mm y 9.7 mm según el modelo). Sin embargo, en el estado actual, la estructura de cubierta está colaborando en estabilizar el desplome del muro, trabajando a tracción en lugar de a compresión las vigas principales. Esto lo está haciendo sufriendo una deformación excesiva, evidenciada por diferentes indicios patológicos: la apertura de la cumbrera, el deslizamiento del faldón de tejas respecto del alero de ladrillo, el alabeo visible a simple vista de las vigas y el empuje que está produciendo la estructura sobre las bóvedas de escayola de la nave central al haber bajado tanto dicha estructura.

En cualquier caso, el empuje de cubiertas por sí solo no explica la deformación actual, pues incluso en el peor de los casos (nudos articulados) se estaría por debajo de ésta, y además, hace tiempo que la estructura conjunta muros-cerchas metálicas debió encontrar el equilibrio, a partir del cual los movimientos se estabilizan y no siguen creciendo si no ocurre un cambio en las condiciones iniciales.

Donde si cambian constantemente las condiciones iniciales es en la cimentación, con el proceso ya explicado que hace que se sigan produciendo asentamientos y giros en la base del muro constantemente a lo largo de la historia, y que seguirán mientras no se rigidice dicha cimentación. En la actualidad, la estructura de cubierta está haciendo un efecto beneficioso, pues en base a aumentar su propia deformación, está arriostrando el muro lateral en cabeza, impidiendo que aumente más aun el desplome del muro, y probablemente esté evitando el colapso definitivo del mismo.

La causa de los daños está por tanto en la falta de rigidez de la cimentación, compuesta por grandes bolos sueltos en matriz arcillosa, unida a un deficiente confinamiento lateral formado por un terreno arcilloso muy colapsable y con una presencia de agua muy importante, que favorece la redistribución de los bolos y por tanto el asiento diferencial del muro (más en la parte exterior que en la interior) y el giro del mismo. Esto explica también la evolución histórica del desplome, pues podría decirse que se inició la patología desde el momento de su construcción, teniendo en cuenta además que con toda probabilidad gran parte de su historia el espacio abierto de la actual calle Mezquita ha debido estar sin pavimentar, con el aporte directo de agua de lluvia sobre el terreno junto a la cimentación.

A pesar de la aparente simetría de la planta, los daños son más graves en el muro de la calle Mezquita que en el de la avenida Doce de Agosto. Esto es debido principalmente a la posible presencia de una mayor cantidad de agua en un lateral que en el otro. Además, cuando se construyó la cubierta, los muros ya contaban con una importante diferencia respecto a sus correspondientes desplomes, luego la distribución de esfuerzos siempre ha tendido a mandar más carga al lado derecho debido a la asimetría de la estructura realmente construida (véase 5.2. Análisis Estructural), a lo que se le añade un mejor apoyo de la estructura en el muro intermedio de la nave lateral izquierda.



6. PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

Para garantizar la estabilidad estructural del edificio en el futuro serán necesarias, aparte de la reparación de los daños existentes, una serie de actuaciones encaminadas a conseguir los siguientes efectos:

- Rigidizar la cimentación de bolos sueltos para evitar nuevos giros del muro.
- Atirantar los muros laterales a nivel de la cornisa de fachada.
- Rigidizar los nudos de la actual estructura metálica.
- Independizar la sustentación de las bóvedas de la estructura de cubierta.

A continuación se describen cada una de las actuaciones propuestas por separado.

a) Apuntalamiento de emergencia

Previamente a las medidas antes comentadas, son necesarias una serie de actuaciones para garantizar la estabilidad del edificio a corto plazo, que permitirían realizar el resto de trabajos con seguridad para los trabajadores, e incluso habilitar el edificio para continuar con su actividad cotidiana durante el plazo necesario de ampliación de estudios, redacción de proyecto y contratación de las obras de rehabilitación definitivas.

Estas actuaciones previas consisten en un apuntalamiento provisional de la parte central del muro lateral hacia la calle mezquita, donde se está produciendo el mayor desplome. Estará formado por siete mechinales abiertos en el muro de tapial de 15x15 cm y 65 cm de profundidad donde se introducirá un perfil HEA-140, rellenándose posteriormente con mortero autonivelante ligeramente expansivo. Bajo estos mechinales se soldará una sopanda formada por 2 perfiles UPN-140 en cajón cerrado. Si la curvatura del muro no permitiera un contacto continuo de la sopanda con el paramento del muro, se calzará el hueco en su totalidad con cuñas de madera.

A este durmiente se soldarán tres puntales de perfil HEB-140 arriostrados en su punto medio por un perfil UPN-80. Los tres puntales se apoyan, a través de las correspondientes placas de anclaje de 400x400x12 mm con 4 anclajes soldados en patilla de $\phi 16$ de 40 cm de longitud, en un cimiento de hormigón armado.

Este cimiento se apoyará en la solera de hormigón de la calzada, anclándose a la misma además con 6 conectores de $\phi 20$ tomados con resina epoxi, tras haber retirado previamente los adoquines y el lecho de arena. El cimiento de cada puntal será de 80x160x65 cm, relleno con hormigón HA-25 y armado con armadura longitudinal superior e inferior de 5 $\phi 12$ y estribos de $\phi 8$ cada 25 cm. Los tres puntales irán arriostrados inferiormente por otro perfil UPN-80.

La situación y dimensiones de cada elemento vienen definidos en las figuras 33 a 36.

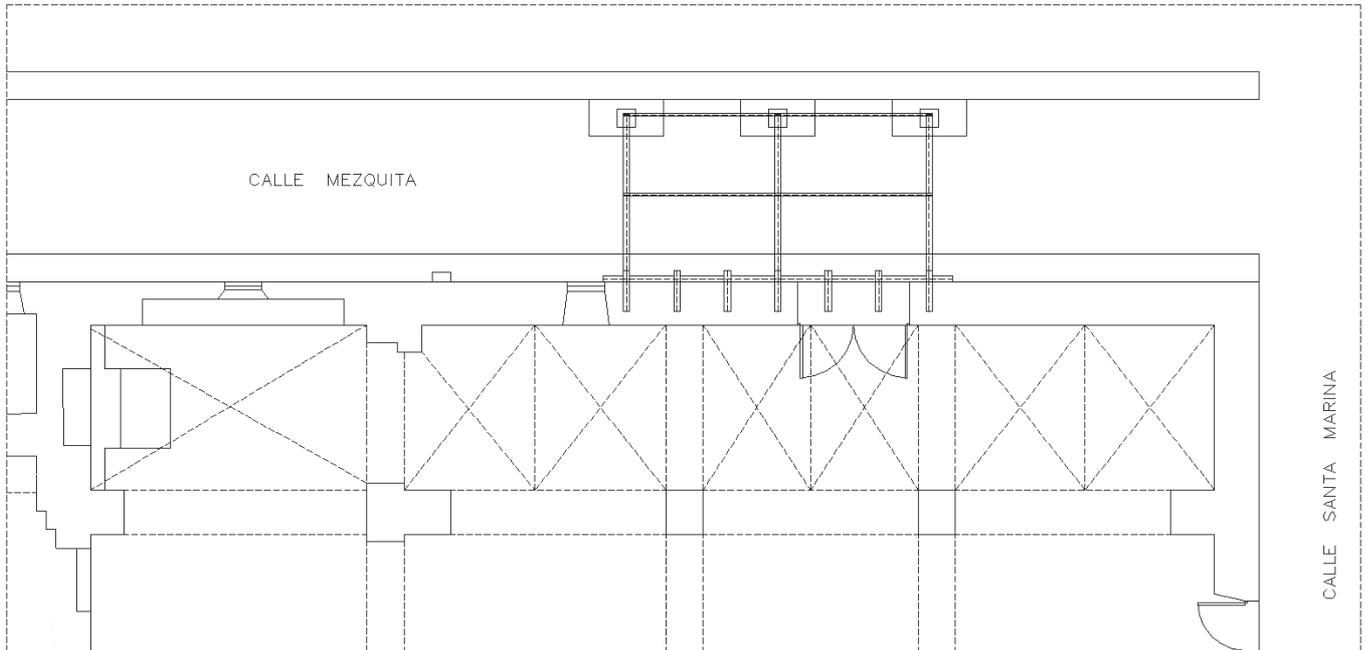
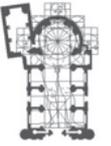


Figura 33 Situación en planta del apuntalamiento

Figura 34.
Sección transversal
con indicación del
apuntalamiento

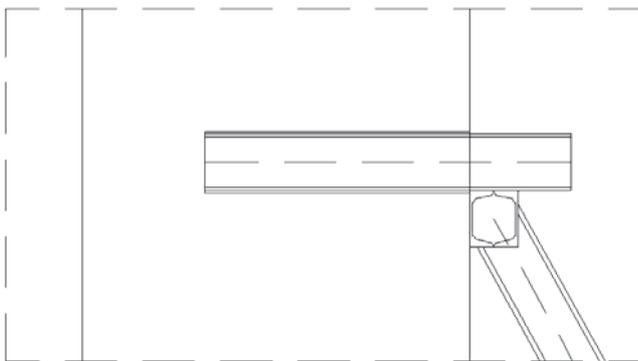
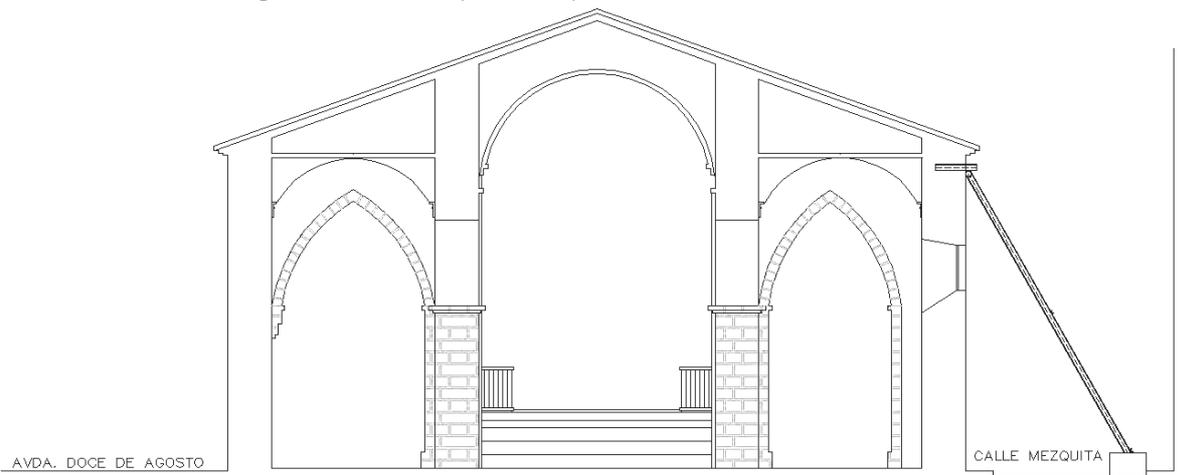


Figura 35. Detalle de apoyo superior del apuntalamiento

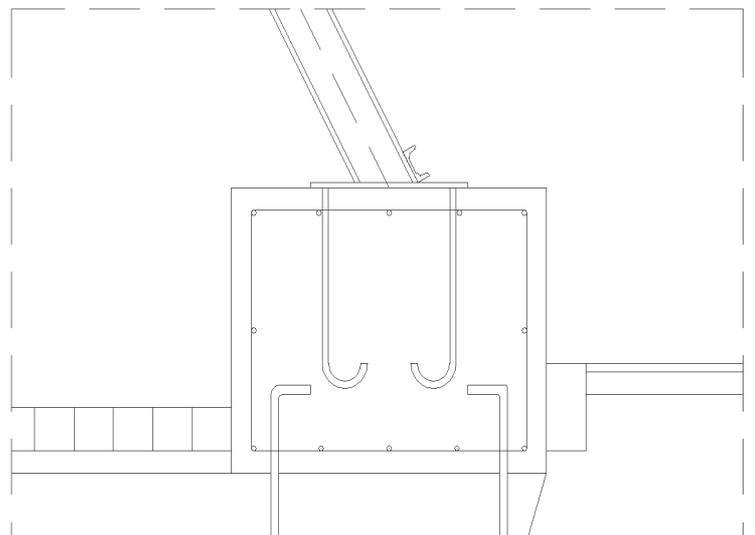
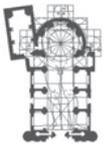


Figura 36. Detalle de apoyo inferior del apuntalamiento



b) Rigidización de la cimentación

Deberá rigidizarse la cimentación de bolos en matriz arcillosa de los tres primeros tramos de los dos muros laterales mediante inyecciones de lechada de cemento IRS armadas (figura 37). Las inyecciones consisten en la perforación de la cimentación con un diámetro de 133 mm, colocación de armadura de tubería perforada de 60,3 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor de acero ST-37 (límite elástico 2400 Kg/cm²), con una capacidad de carga de 8,5 T. La tubería irá dotada de válvulas para inyección cada 0,5 m y se inyectará lechada de cemento con una relación agua/cemento 1/1 a 1/1,5 con un consumo estimado de 100 Kg/m, inyectado en dos pasadas.

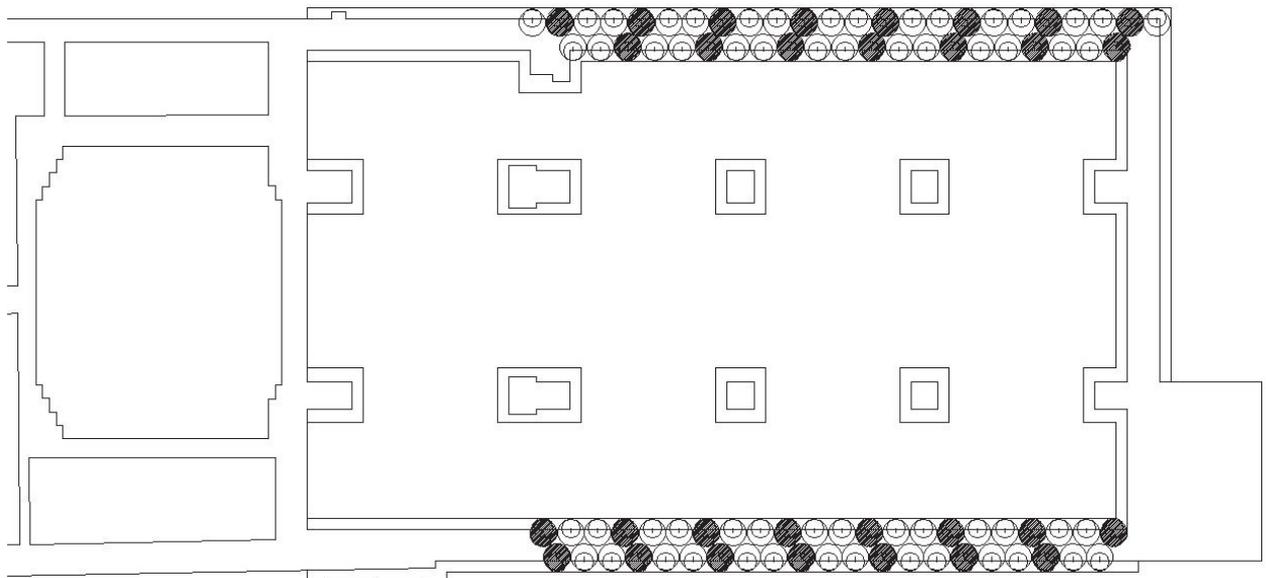
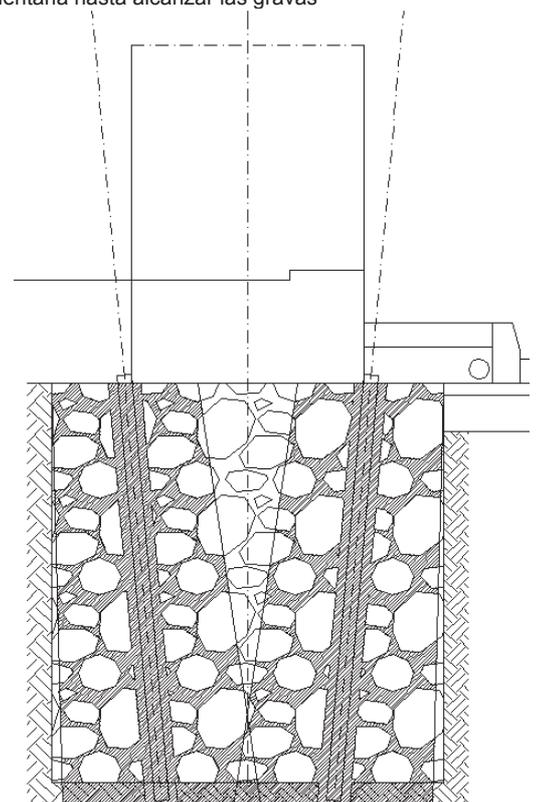


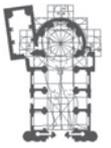
Figura 37. Situación en planta de las inyecciones de lechada de cemento para rigidización de la cimentación. En sombreado, las posibles inyecciones con profundidad suplementaria hasta alcanzar las gravas

Las inyecciones se realizarán tanto desde el exterior como el interior inclinadas 5°, con presiones medias que irán creciendo ligeramente con la profundidad, para conseguir abarcar en lo posible el máximo volumen de la cimentación. Las inyecciones se empotrarán 10 cm en el terreno de almendra donde se apoya la cimentación (figura 38).

En principio, con la información geotécnica disponible, con esta actuación en cimentación sería suficiente, aunque esto deberá confirmarse con los resultados del estudio geotécnico a realizar, para garantizar que la cimentación futura no presentará problemas de hundimiento o asientos. De no ser así, habría que suplementarla con otra, que sería la prolongación de parte de las inyecciones (en torno a un tercio de las mismas) para densificar el terreno bajo la cimentación hasta alcanzar la capa de gravas, que a efectos de presupuesto se ha estimado a 6 m de profundidad.

Figura 38. Detalle de las inyecciones de lechada de cemento para rigidización de la cimentación





c) Desmontado de la cubierta de teja

Deberá desmontarse la cubierta de teja, con demolición de placas de fibrocemento por personal especializado. Para la ejecución de los trabajos de refuerzo estructural es necesario desmontar una parte importante de la cubierta. Por otro lado, la deformación de la estructura de cubierta ha provocado movimientos y deformaciones en el faldón de cubierta, visibles en los aleros y en la cumbre, lo que obligaría a realizar igualmente trabajos de reparación en el mismo. Todo esto, unido a la presencia del material base del faldón de cubierta consistente en placas de fibrocemento, con alto contenido de amianto, con el riesgo de exposición al mismo durante el resto de los trabajos de refuerzo estructural, hace que se considere como medida más adecuada, la demolición completa de la cubierta, con reaprovechamiento del 100% de la teja curva cerámica y la retirada de las placas de fibrocemento por personal especializado, de siguiendo en todo momento la aplicación del Real Decreto 396/2006 de 31 de marzo, sobre las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

d) Arriostramiento de los muros laterales

Deberán arriostrarse los muros de fachadas laterales a nivel de la cornisa mediante tirantes GEWI 500 de 20 mm de diámetro, dispuestos uniendo los dos zunchos de hormigón armado que actualmente coronan los muros laterales con desplome (figura 39). Estos tirantes no tendrán conexión alguna con las pilastras y muros de la nave central, sino que los atravesarán de modo pasante a través de un taladro perforado en los mismos revestido de tubo de PVC. En ambos zunchos de hormigón armado de coronación de los muros laterales se dispondrán placas de anclaje y taladros horizontales que se rellenarán con mortero autonivelante una vez tensados los tirantes. Se realizaran tantos tensores como cerchas de cubierta hay, y se colocarán inmediatamente debajo de las mismas. Los tirantes quedarán por encima de las bóvedas en las naves laterales y vistos, a nivel de la cornisa de imposta, en la nave central.

Para garantizar el trabajo solidario del zuncho de hormigón de coronación y el muro inferior de tapial y fábrica de ladrillo se realizarán 4 conectores en el entorno de cada apoyo de la cercha, separados 50 cm, consistentes en un taladro vertical de 60 mm de diámetro y 80 cm de longitud, armados con una barra de acero corrugado de 20 mm de diámetro y relleno con mortero autonivelante ligeramente expansivo.

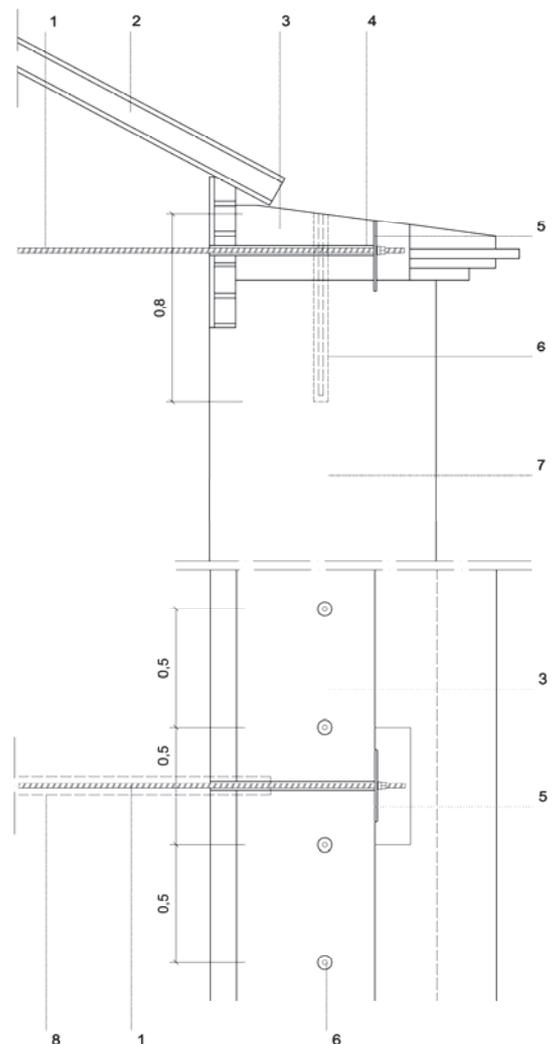
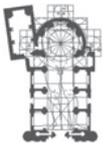


Figura 39. Detalles en sección y en planta de arriostramiento de muros laterales

- | | | | |
|---|--|---|---|
| 1 | Tirante de acero roscado Gewi-500 de 20 mm de diámetro | 6 | Conexión entre zuncho y muro mediante taladro vertical de 60 mm de diámetro y 80 cm de longitud, armado con $\phi 20$ mm y relleno con mortero autonivelante ligeramente expansivo. |
| 2 | IPE-140 de la estructura existente de cubierta | 7 | Muro existente |
| 3 | Zuncho de hormigón armado | 8 | Proyección de estructura de cubierta |
| 4 | Taladro de 40 mm de diámetro relleno con mortero autonivelante | | |
| 5 | Placa de acero laminado S275 de 30x30 cm y de 1 cm de espesor | | |



e) Arriostramiento muros intermedios

Deberán arriostrarse los muros intermedios de la nave central mediante perfiles de acero laminado IPE-160 soldados al perfil metálico existente embutido verticalmente en los muros intermedios, apoyados asimismo en la coronación del muro sobre placas de anclaje (figura 40). Estas vigas se utilizarán también para apoyo de los tirantes de sujeción de la bóveda de escayola.

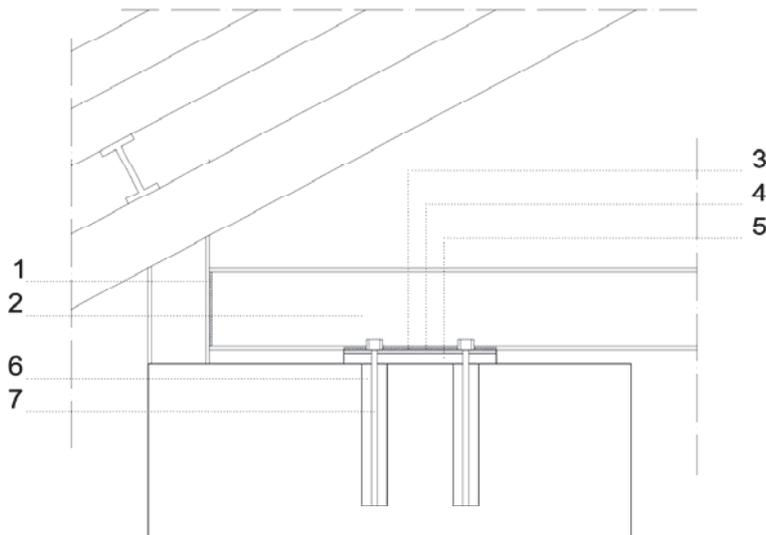


Figura 40.
 Detalle de arriostramiento de muros intermedios de nave central

- 1 Soldadura a tope del perfil en toda la longitud del alma
- 2 Perfil de acero laminado IPE-160
- 3 Soldadura del perfil con la placa de anclaje en toda la longitud de contacto
- 4 Placa de anclaje 300x300x10 mm de acero S275JR
- 5 Mortero autonivelante sin retracción de 2 cm de espesor
- 6 Taladro de 50 mm de diámetro relleno posteriormente de mortero autonivelante
- 7 Perno roscado de 12 mm de diámetro y 300 mm de longitud

f) Refuerzo de estructura de cerchas y correas de cubierta

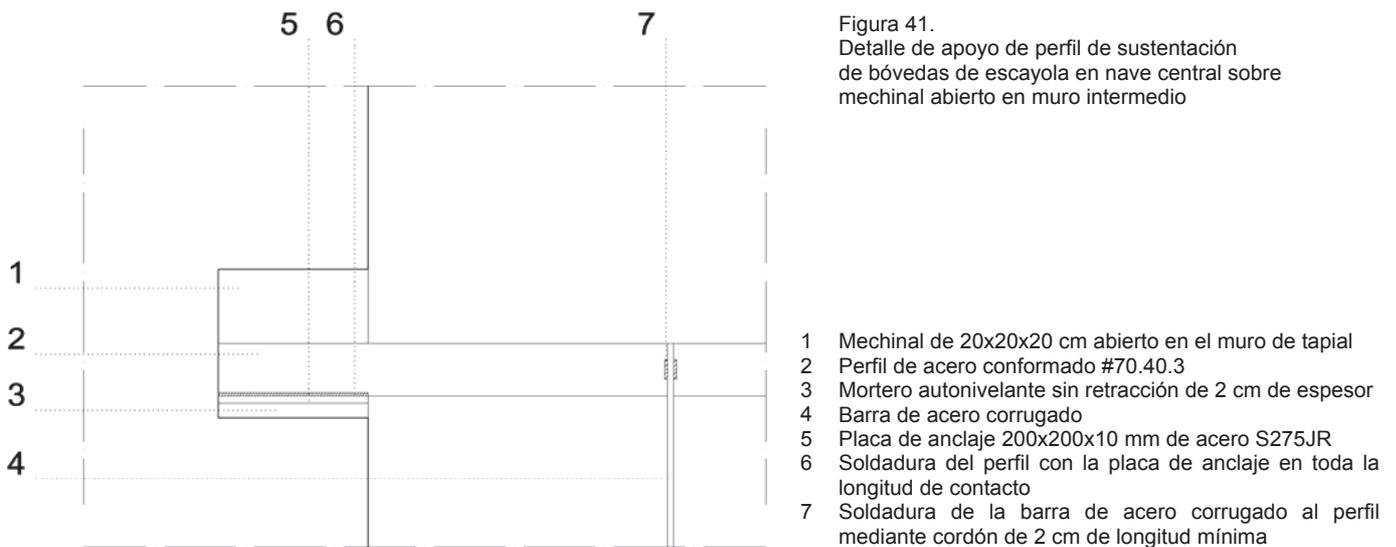
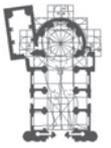
Deberá reforzarse la estructura de cerchas y correas de cubierta mediante la rigidización de los nudos para convertirlos en empotramientos, minimizando al máximo los desplazamientos, la deformación futura de la estructura y los empujes sobre los muros laterales. Para ello se interpondrán cartelas triangulares de acero S-275 de 8 mm de espesor con soldadura continua con las alas de los perfiles IPE de la estructura existente.

En las correas de cubierta se soldará todo el perímetro de los perfiles IPE-120 para darles continuidad a las mismas y minimizar flechas.

En ambos casos, se aprovechará para limpiar el óxido existente en los nudos y la protección anticorrosiva de los mismos mediante pintura de minio.

g) Nueva estructura de soporte de las bóvedas de escayola

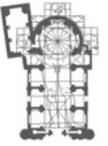
Deberá independizarse la sustentación de las bóvedas de escayola de la estructura de cubierta, para que las cargas se transmitan directamente por gravedad a los muros de carga y no aumenten los empujes a los muros laterales. Consistirá en la colocación de perfiles tubulares rectangulares 70.40.3 mm de acero S-275 en las naves laterales y de perfil IPE-160 en la nave central. En la nave central irá apoyado sobre los muros de la nave intermedios mediante placas de anclaje en los puntos intermedios entre cerchas, dejando esta misión bajo las cerchas al perfil ya comentado anteriormente IPE-160 de arriostramiento de la nave central (figura 40). En las naves laterales se soldará al perfil corrido existente embutido en el zuncho de coronación del muro y por el otro extremo en una placa de apoyo de 20x20 cm embutida en un mechinal cajeado en el muro intermedio, nivelada sobre mortero autonivelante sin retracción (figura 41).



Una vez terminada esta estructura auxiliar, se procederá a la conexión del 100% de los redondos que sujetan las bóvedas de escayola a la nueva estructura auxiliar dispuesta para ello, mediante cordón de soldadura de al menos 2 cm de longitud uniendo el redondo al perfil metálico de la nueva estructura. Como alternativa para las zonas donde el perfil estructural está más alejado, se puede colocar un nuevo gancho de 8 mm de diámetro en paralelo al existente y soldar ambos en su base. Esta medida se corresponde con la propuesta en el avance de informe de 27 de febrero, completada para la totalidad de las barras de sujeción existentes.

h) Reparación de daños

- Reparación de fisuras y grietas existentes en paramentos. Para ello se emplearán dos sistemas distintos en función del tipo de muro:
 - En grietas y fisuras en muros de tapial, picado del revestimiento alrededor de la zona afectada en un ancho de 30 cm, cosido con grapas de acero galvanizado cada 50 cm introducidas en rozas rellenas con mortero de cemento, sellado de la fisura y reposición del revestimiento con malla de fibra de vidrio en su interior.
 - En grietas y fisuras en muros de ladrillo visto de tejar, consistente en apertura de roza en hilera de ladrillo, colocación de grapas metálicas de acero galvanizado cada 50 cm introducidas en rozas rellenas con mortero de cemento y reposición de plaqueta de ladrillo de similares características a los existentes tomada con mortero de cemento.
- Reparación de bóvedas de escayola, eliminando las partes con riesgo de desprenderse, reconstruyendo los huecos y sellando las fisuras y grietas con la propia escayola. En las grietas más grandes y en la reconstrucción de los huecos sería conveniente añadir un solape en la pintura de malla de fibra de vidrio.
- Pintura plástica lisa en paramentos verticales y horizontales interiores de yeso o cemento afectados por las obras de reparación, lavable dos manos.
- Pintura acrílica plástica, aplicada con rodillo, en paramentos verticales y horizontales de fachada.



i) Retirada del apuntalamiento previo

Una vez terminados los trabajos de refuerzo estructural deberá procederse a desmontar y retirar el apuntalamiento previo dispuesto en la calle Mezquita, reconstruyendo elementos demolidos, como los mechinales en los muros y el pavimento de adoquines de la calzada.



7. RESUMEN DE PRESUPUESTO

A continuación se incluye un cuadro resumen con **la valoración de todas las actuaciones que se consideran necesarias, incluidas las contenidas en el avance de informe para garantizar la estabilidad del edificio a corto plazo**, de acuerdo con lo comentado en el apartado anterior. Se ha sombreado el capítulo 3 de posible ampliación de recalce de cimentación, pues su necesidad debe ser confirmada por el estudio geotécnico solicitado, incluido en el capítulo 12 de este presupuesto.

Para la valoración de las actuaciones se han utilizado las bases de datos PREOC 2009 (Precios de Edificación y Obra Civil en España), y BCCA 2009 (Base de Costes de la Construcción para Andalucía) de la Consejería de Obras Públicas y Transportes de la Junta de Andalucía, y por la experiencia propia en obras de rehabilitación. Por las características de la obra se han considerado unos costes indirectos del 20%, para incluir otras labores auxiliares como desmontado, traslado y nuevo montado de mobiliario y enseres, etc., limpieza y otras labores difícilmente previsibles por adelantado.

En el Anejo 1 de mediciones y presupuesto se describen más detalladamente cada una de las partidas.

CAPITULO		IMPORTE
1	APUNTALAMIENTO PREVIO	3.876,16 €
2	ACTUACIONES EN CIMENTACION	34.643,23 €
3	POSIBLE AMPLIACION RECALCE CIMENTACION	9.476,25 €
4	DESMONTADO DE CUBIERTA	19.307,48 €
5	ARRIOSTRAMIENTO MUROS	9.750,23 €
6	REFUERZO ESTRUCTURA METALICA	3.650,20 €
7	ESTRUCTURA SOPORTE BÓVEDAS	9.097,41 €
8	NUEVA CUBIERTA	27.974,71 €
9	REPARACION DAÑOS	13.884,13 €
10	PINTURAS	5.523,69 €
11	RETIRADA DE APUNTALAMIENTO	1.280,35 €
12	CONTROL DE CALIDAD	4.669,80 €
13	SEGURIDAD Y SALUD	4.293,99 €
TOTAL P. E. M.		147.427,63 €
19% G.G. Y B.I.		28.011,25 €
TOTAL P. CONTRATA		175.438,88 €
21% IVA		36.842,16 €
TOTAL PRESUPUESTO		212.281,04 €
HONORARIOS ARQUITECTO		14.742,76 €
21% IVA		3.095,98 €
TOTAL		17.838,74 €
HONORARIOS ARQUITECTO TECNICO		4.422,83 €
21% IVA		928,79 €
TOTAL		5.351,62 €
E. S. Y S. Y COORDINACIÓN		1.903,20 €
21% IVA		399,67 €
TOTAL		2.302,87 €
LIC. MUN. DE OBRAS		5.897,11 €
TOTAL VALORACIÓN		243.671,38 €



El plazo estimado para la ejecución se estima en seis meses, durante los cuales no podrá estar en uso la edificación. Para la ejecución de estas obras será necesaria la redacción de un proyecto por técnico competente, al cual no puede sustituir este informe.

EJECUCIÓN POR FASES

Por si fuera de interés el realizar la obra por fases por motivos presupuestarios, a continuación se relacionan las actuaciones cuya ejecución se considera estrictamente necesaria incluir en la primera fase:

- Apuntalamiento previo y su retirada posterior.
- Actuaciones en cimentación en el muro de la calle Mezquita.
- Desmontado de la cubierta solo en la zona afectada por las otras actuaciones y su posterior reconstrucción.
- Arriostramiento de muros laterales mediante tirantes y centrales mediante perfiles.
- Conexión de los ganchos de sujeción de las bóvedas de escayola a la estructura metálica.
- Reparación de daños en los muros y bóvedas de la iglesia y pinturas.
- Realización de estudio geotécnico previo a la redacción del proyecto.

Con la ejecución de esta primera fase quedaría garantizada la seguridad a corto y medio plazo, y se podría abrir de nuevo al público a la espera de la ejecución del resto de actuaciones contempladas en este informe, que se integrarían en la segunda fase.

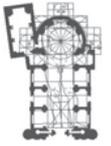
En el siguiente cuadro se incluye el resumen de la valoración de la fase 1:

CAPITULO	IMPORTE
1 APUNTALAMIENTO PREVIO	3.876,16 €
2 ACTUACIONES EN CIMENTACION	20.507,27 €
3 POSIBLE AMPLIACION RECALCE CIMENTACION	4.738,13 €
4 DESMONTADO DE CUBIERTA	1.142,95 €
5 ARRIOSTRAMIENTO MUROS	9.750,23 €
7 ESTRUCTURA SOPORTE BÓVEDAS	2.455,30 €
8 NUEVA CUBIERTA	1.655,70 €
9 REPARACION DAÑOS	15.384,13 €
10 PINTURAS	4.574,05 €
11 RETIRADA DE APUNTALAMIENTO	1.280,35 €
12 CONTROL DE CALIDAD	4.445,60 €
13 SEGURIDAD Y SALUD	2.094,30 €
TOTAL P. E. M.	71.904,17 €
19% G.G. Y B.I.	13.661,79 €
TOTAL P. CONTRATA	85.565,96 €
21% IVA	17.968,85 €
TOTAL PRESUPUESTO	103.534,81 €

Y para que conste a los efectos oportunos se emite este informe.

Sevilla, 14 de marzo de 2014

Fdo.: Melchor Madrid Pinilla
 Arquitecto



ANEJO 1

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO DE LAS MUESTRAS DEL TERRENO, REALIZADOS POR VORSEVI, S.A., DE 26 DE FEBRERO DE 2014

ACTA DE RESULTADO DE ENSAYOS

PETICIONARIO: 135119: MADRID PINILLA MELCHOR, Paseo Europa nº 1. Portal 1. 3º B, 41012-Sevilla, Sevilla

CONTRATISTA:

OBRA: 40052220: SANTA MARINA DE ANDÚJAR. JAEN

FECHA DE TOMA: 17/02/2014

DESCRIPCIÓN MATERIAL:

LOCALIZACIÓN: BASE DE LA CIMENTACIÓN (M-1)

LOTE:

PROFUNDIDAD (m): Mín: 2.00 - Máx:

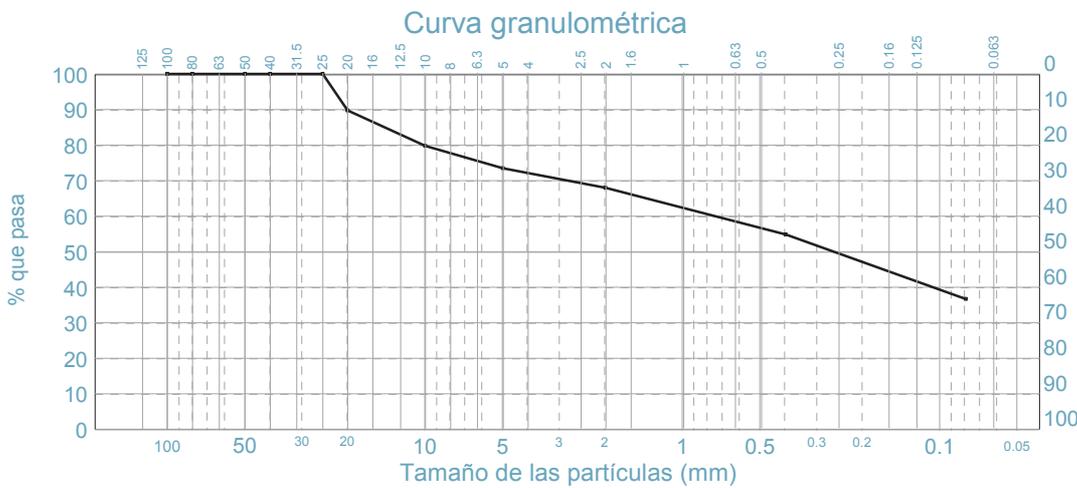
TIPO MUESTRA:

FECHA INICIO: 25/02/2014

FECHA FIN: 25/02/2014

ENSAYOS A UN SUELO

Análisis granulométrico de suelos por tamizado UNE 103-101



$Cu = D_{60}/D_{10} = 47.4$

$Cc = D_{30}^2 / (D_{60} * D_{10}) = 0.2$

Tamiz (mm)	Pasa (%)
100	100,0
80	100,0
50	100,0
40	100,0
25	100,0
20	89,7
10	79,8
5	73,5
2	68,0
0,4	54,8
0,08	36,6

Preparación de muestras para ensayos de suelos UNE 103-100

Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de Casagrande UNE 103-103

Límite líquido: 26.2

Determinación del límite plástico de un suelo UNE 103-104

Límite plástico: 17.9

Índice de Plasticidad: 8.4

Método de ensayo normalizado de clasificación de suelo ASTM-D-2487

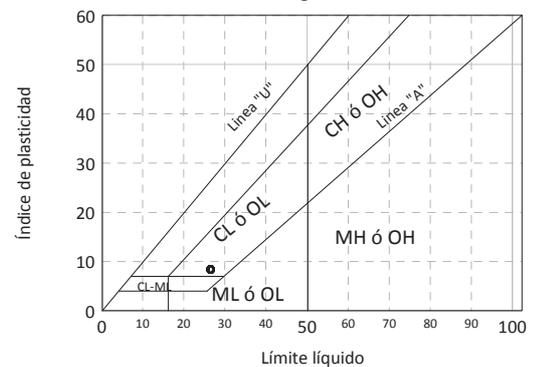
Símbolo/nombre de grupo

SC : Arena arcillosa con grava

Clasificación de suelos AASHTO M-145, Símbolo(Índice grupo)

Grupo: A-4 (0)

Ábaco de Casagrande



Descripción:

Observaciones: Muestra recogida por nuestros laboratorios

Javier Quintana Perez
Químico

Responsable de Ensayos FÍSICOS

Miguel Ángel Garzón Moreno
Químico
Director del laboratorio

Página 1 de 1

Sevilla, 26 de febrero de 2014

Nº MUESTRA: I-DLB-1923/14

Nº ACTA-2014/37404

ACTA DE RESULTADO DE ENSAYOS

PETICIONARIO: 135119: MADRID PINILLA MELCHOR, Paseo Europa nº 1. Portal 1. 3º B, 41012-Sevilla, Sevilla

CONTRATISTA:

OBRA: 40052220: SANTA MARINA DE ANDÚJAR. JAEN

FECHA DE TOMA: 17/02/2014

DESCRIPCIÓN MATERIAL:

LOCALIZACIÓN: BASE DE LA CIMENTACIÓN (M-1)

LOTE:

PROFUNDIDAD (m): Mín: 2.00 - Máx:

TIPO MUESTRA:

ENSAYO A UN SUELO

Humedad mediante secado en estufa UNE 103-300

Humedad

W: 13.5 %

Descripción:

Observaciones: Muestra recogida por nuestros laboratorios

Javier Quintana Perez
Químico
Responsable ensayos físicos

Nº REGISTRO RG LECCE: AND-L-143

Sevilla, 26 de febrero de 2014

Vorsevi Qualitas

Miguel Ángel Garzón Moreno
Químico
Director del laboratorio

Página 1 de 1

Nº MUESTRA: I-DLB-1923-/14

Nº ACTA-2014/37405

ACTA DE RESULTADO DE ENSAYOS

PETICIONARIO: 135119: MADRID PINILLA MELCHOR, Paseo Europa nº 1. Portal 1. 3º B, 41012-Sevilla, Sevilla

OBRA: 40052220: SANTA MARINA DE ANDÚJAR. JAEN

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA: BASE DE LA CIMENTACIÓN (M-1) **INICIO** **FIN**

FECHA DE TOMA: 17/02/2014 **PROFUNDIDAD (m):** 2.00

LOTE: **TIPO DE MUESTRA:**

FECHA INICIO: 24/02/2014 **FECHA FIN:** 26/02/2014

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE UN SUELO UNE 103-301

M1	Masa de la Muestra (g)	43,740
M2	Masa de la Muestra Parafinada (g)	55,300
M3	Masa de la Parafina añadida (g)	11,560
M4	Masa de la muestra + parafina sumergida (g)	18,990

rp	Densidad de la Parafina (g/cm3)	0,879
-----------	---------------------------------	-------

V1	Volumen de la Parafina (cm3)	13,151
V2	Volumen del espécimen (cm3)	23,159

r	Densidad Húmeda (g/cm3)	1,889
rd	Densidad seca (g/cm3)	1,664

DESCRIPCIÓN:

OBSERVACIONES:


Javier Quintana Perez
Químico
Responsable de ensayos físicos

Nº REGISTRO RG LECCE: AND-L-143

Sevilla, 26 de febrero de 2014


Miguel Ángel Garzon Moreno
Químico
Director del Laboratorio

ACTA DE RESULTADO DE ENSAYOS

PETICIONARIO: 135119: MADRID PINILLA MELCHOR, Paseo Europa nº 1. Portal 1. 3º B, 41012-Sevilla, Sevilla

OBRA: 40052220: SANTA MARINA DE ANDÚJAR. JAEN

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: BASE DE LA CIMENTACIÓN (M-1)

INICIO

FIN

FECHA DE TOMA: 17/02/2014

PROFUNDIDAD (m): 2.00

LOTE:

TIPO DE MUESTRA:

FECHA INICIO: 26/02/2014

FECHA FIN: 26/02/2014

ENSAYO DE HINCHAMIENTO LIBRE EN EDÓMETRO UNE 103-601

DIMENSIONES DE LA PROBETA

Diámetro (mm): 50,0
 Altura (mm): 19,9
 Área (cm²): 19,7
 Volumen (cm³): 39,2

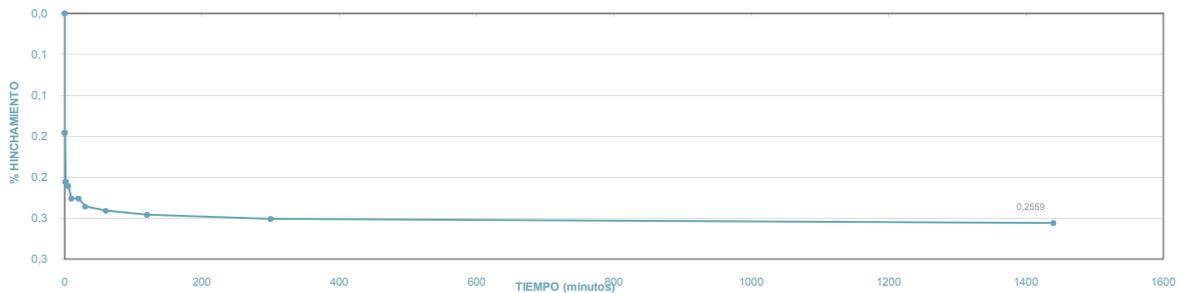
PARÁMETROS DE LA PROBETA

Peso Esp. Part. (g/cm³): 2,670
 Índ. de Poros (e₀): 0,594
 Densidad Seca (g/cm³): 1,675
 Humedad Inicial (%): 15,10
 Humedad Final (%): 16,70
 Compactación (%): -
CONDICIONES DEL ENSAYO:
 Carga Inicial (KPa): 10

TIPO DE PROBETA:

Densidad (g/cm³):
 Humedad (%):

Tiempo (min)	Lectura (0,001mm)	Deformación Acumulada (%)
0,0	5,000	0,00
0,2	4,971	0,15
0,5	4,971	0,15
1,5	4,959	0,21
2,0	4,959	0,21
5,0	4,958	0,21
10,0	4,955	0,23
20,0	4,955	0,23
30,0	4,953	0,24
60,0	4,952	0,24
120,0	4,951	0,25
300,0	4,950	0,25
1440,0	4,949	0,26



% HINCHAMIENTO LIBRE: NULO

DESCRIPCIÓN:

OBSERVACIONES:

Javier Quintana Perez
 Químico

Responsable de ensayos físicos

Nº REGISTRO RG LECCE: AND-L-143

Sevilla, 26 de febrero de 2014

Miguel Ángel Garzon Moreno
 Químico
 Director de Laboratorio

ACTA DE RESULTADO DE ENSAYOS

PETICIONARIO: 135119: MADRID PINILLA MELCHOR, Paseo Europa nº 1. Portal 1. 3º B, 41012-Sevilla, Sevilla

CONTRATISTA:

OBRA: 40052220: SANTA MARINA DE ANDÚJAR. JAEN

FECHA DE TOMA: 17/02/2014

DESCRIPCIÓN MATERIAL:

LOCALIZACIÓN: PASARELA A LA CIMENTACIÓN (M-2)

LOTE:

PROFUNDIDAD (m): Mín: 1.50 - Máx:

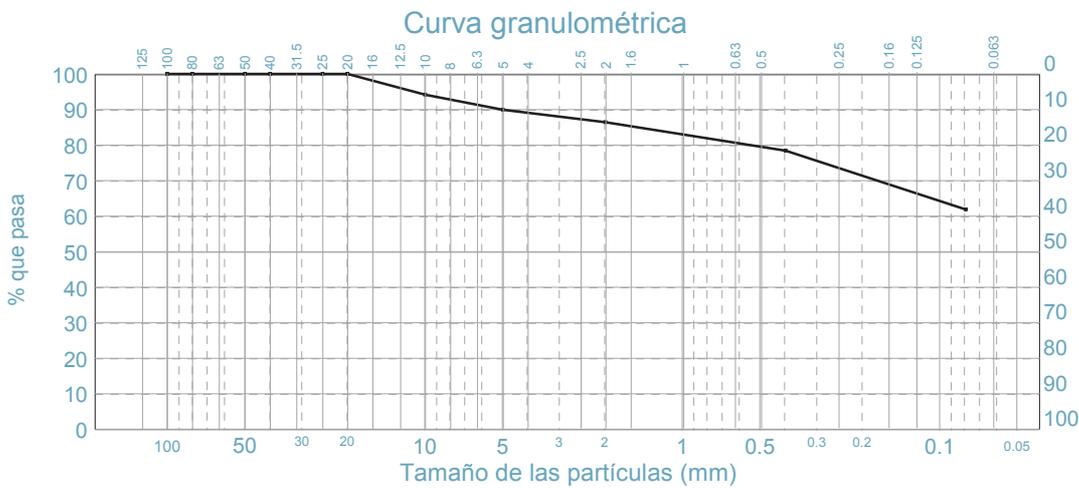
TIPO MUESTRA:

FECHA INICIO: 25/02/2014

FECHA FIN: 25/02/2014

ENSAYOS A UN SUELO

Análisis granulométrico de suelos por tamizado UNE 103-101



$$Cu = D_{60}/D_{10} = 6.0$$

$$Cc = D_{30}^2 / (D_{60} * D_{10}) = 1.5$$

Tamiz (mm)	Pasa (%)
100	100,0
80	100,0
50	100,0
40	100,0
25	100,0
20	100,0
10	94,2
5	89,9
2	86,4
0,4	78,3
0,08	61,9

Preparación de muestras para ensayos de suelos UNE 103-100

Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de Casagrande UNE 103-103

Límite líquido: 29.3

Determinación del límite plástico de un suelo UNE 103-104

Límite plástico: 19.6

Índice de Plasticidad: 9.7

Método de ensayo normalizado de clasificación de suelo ASTM-D-2487

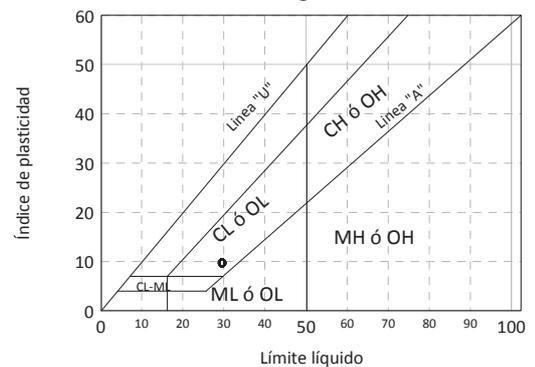
CL : Arcilla magra arenosa

Símbolo/nombre de grupo

Clasificación de suelos AASHTO M-145, Símbolo(Índice grupo)

Grupo: A-4 (4)

Ábaco de Casagrande



Descripción:

Observaciones: Muestra recogida por nuestros laboratorios

Javier Quintana Perez

Químico

Responsable de Ensayos Físicos

Miguel Ángel Garzon Moreno

Químico

Director del laboratorio

Sevilla, 26 de febrero de 2014

Nº MUESTRA: I-DLB-1924/14

Nº ACTA-2014/37408

ACTA DE RESULTADO DE ENSAYOS

PETICIONARIO: 135119: MADRID PINILLA MELCHOR, Paseo Europa nº 1. Portal 1. 3º B, 41012-Sevilla, Sevilla

CONTRATISTA:

OBRA: 40052220: SANTA MARINA DE ANDÚJAR. JAEN

FECHA DE TOMA: 17/02/2014

DESCRIPCIÓN MATERIAL:

LOCALIZACIÓN: PASARELA A LA CIMENTACIÓN (M-2)

LOTE:

PROFUNDIDAD (m): Mín: 1.50 - Máx:

TIPO MUESTRA:

ENSAYO A UN SUELO

Humedad mediante secado en estufa UNE 103-300

Humedad

W: 26.7 %

Descripción:

Observaciones: Muestra recogida por nuestros laboratorios

Javier Quintana Perez
Químico

Responsable ensayos físicos

Nº REGISTRO RG LECCE: AND-L-143

Sevilla, 26 de febrero de 2014

Vorsevi Qualitas

Miguel Ángel Garzon Moreno
Químico
Director del laboratorio

Página 1 de 1

ACTA DE RESULTADO DE ENSAYOS

PETICIONARIO: 135119: MADRID PINILLA MELCHOR, Paseo Europa nº 1. Portal 1. 3º B, 41012-Sevilla, Sevilla

OBRA: 40052220: SANTA MARINA DE ANDÚJAR. JAEN

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA: PASARELA A LA CIMENTACIÓN (M-2) **INICIO** **FIN**

FECHA DE TOMA: 17/02/2014 **PROFUNDIDAD (m):** 1.50

LOTE: **TIPO DE MUESTRA:**

FECHA INICIO: 24/02/2014 **FECHA FIN:** 26/02/2014

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE UN SUELO UNE 103-301

M1	Masa de la Muestra (g)	97,960
M2	Masa de la Muestra Parafinada (g)	106,470
M3	Masa de la Parafina añadida (g)	8,510
M4	Masa de la muestra + parafina sumergida (g)	42,900

rp	Densidad de la Parafina (g/cm3)	0,879
-----------	---------------------------------	-------

V1	Volumen de la Parafina (cm3)	9,681
V2	Volumen del espécimen (cm3)	53,889

r	Densidad Húmeda (g/cm3)	1,818
rd	Densidad seca (g/cm3)	1,435

DESCRIPCIÓN:

OBSERVACIONES:

Javier Quintana Perez
Químico
Responsable de ensayos físicos

Nº REGISTRO RG LECCE: AND-L-143

Sevilla, 26 de febrero de 2014

Miguel Ángel Garzón Moreno
Químico
Director del laboratorio

ACTA DE RESULTADO DE ENSAYOS

PETICIONARIO: 135119: MADRID PINILLA MELCHOR, Paseo Europa nº 1. Portal 1. 3º B, 41012-Sevilla, Sevilla

OBRA: 40052220: SANTA MARINA DE ANDÚJAR. JAEN

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: PASARELA A LA CIMENTACIÓN (M-2)

INICIO

FIN

FECHA DE TOMA: 17/02/2014

PROFUNDIDAD (m): 1.50

LOTE:

TIPO DE MUESTRA:

FECHA INICIO: 26/02/2014

FECHA FIN: 26/02/2014

ENSAYO DE HINCHAMIENTO LIBRE EN EDÓMETRO UNE 103-601

DIMENSIONES DE LA PROBETA

Diámetro (mm): 49,9
 Altura (mm): 20,0
 Área (cm²): 19,6
 Volumen (cm³): 39,1

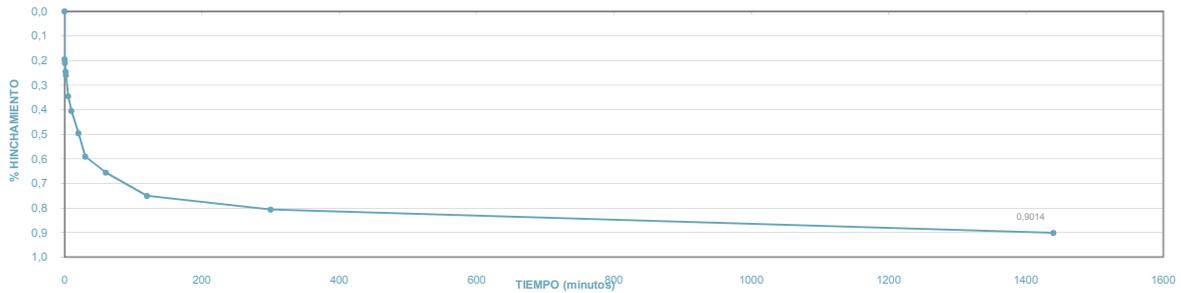
PARÁMETROS DE LA PROBETA

Peso Esp. Part. (g/cm³): 2,670
 Índ. de Poros (e₀): 0,836
 Densidad Seca (g/cm³): 1,454
 Humedad Inicial (%): 32,40
 Humedad Final (%): 32,40
 Compactación (%): -
CONDICIONES DEL ENSAYO:
 Carga Inicial (KPa): 10

TIPO DE PROBETA:

Densidad (g/cm³):
 Humedad (%):

Tiempo (min)	Lectura (0,001mm)	Deformación Acumulada (%)
0,0	5,000	0,00
0,2	4,961	0,20
0,5	4,958	0,21
1,5	4,951	0,25
2,0	4,948	0,26
5,0	4,931	0,35
10,0	4,919	0,41
20,0	4,901	0,50
30,0	4,882	0,59
60,0	4,869	0,66
120,0	4,850	0,75
300,0	4,839	0,81
1440,0	4,820	0,90



% HINCHAMIENTO LIBRE: NULO

DESCRIPCIÓN:

OBSERVACIONES:

Javier Quintana Perez
 Químico

Responsable de ensayos físicos

Nº REGISTRO RG LECCE: AND-L-143

Sevilla, 26 de febrero de 2014

Miguel Ángel Garzón Moreno
 Químico
 Director de Laboratorio

ACTA DE RESULTADO DE ENSAYOS

PETICIONARIO: 135119: MADRID PINILLA MELCHOR, Paseo Europa nº 1. Portal 1. 3º B, 41012-Sevilla, Sevilla

OBRA: 40052220: SANTA MARINA DE ANDÚJAR. JAEN

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA: PASARELA A LA CIMENTACIÓN (M-2)

FECHA DE TOMA: 17/02/2014

PROFUNDIDAD (m): INICIO 1.50 FIN

LOTE: TIPO DE MUESTRA:

ENSAYO DE CORTE DIRECTO UNE 103-401

DIMENSIONES DE LA PROBETA

Diámetro (mm): 50
 Altura (mm): 25
 Área (cm²): 19,63
 Volumen (cm³): 49,09

PARÁMETROS FÍSICOS DE LAS PROBETAS

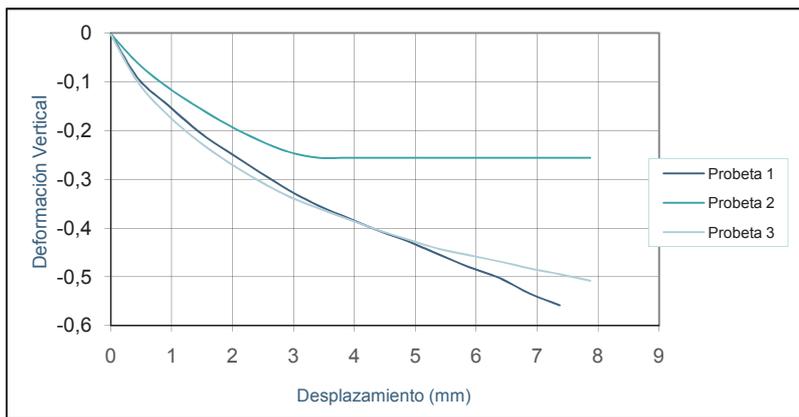
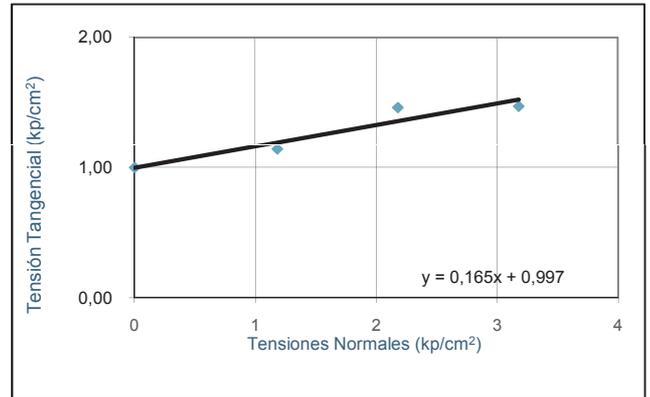
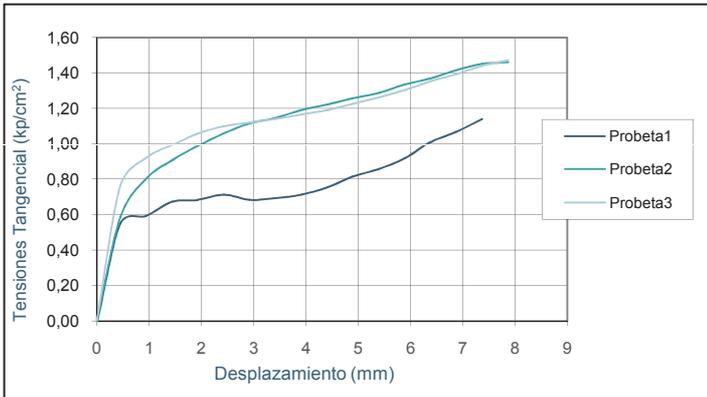
	I	II	III
Humedad inicial (%):	29,3	28,2	26,8
Humedad final (%):	29,3	28,2	26,8
Densidad seca (g/cm ³):	1,44	1,44	1,41

PARÁMETROS DEL ENSAYO

Velocidad del Ensayo (mm/min): 0,5
 Tipo de Ensayo: UU

TENSIONES APLICADAS A LAS PROBETAS

	I	II	III
T. Normal (kp/cm ²):	1,2	2,2	3,2
T. Tangencial (kp/cm ²):	1,14	1,46	1,47



COHESIÓN (kp/cm²): $c_u = 1,00$
Ángulo de rozamiento interno (º): $\Phi_u = 9,40$

DESCRIPCIÓN:

OBSERVACIONES:

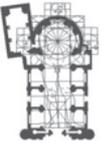
Javier Quintana Perez
 Químico

Responsable de ensayos físicos

Nº REGISTRO RG LECCE: AND-L-143

Sevilla, 26 de febrero de 2014

Miguel Ángel Garzon Moreno
 Químico
 Director del Laboratorio



ANEJO 2

EXTRACTO DE ESTUDIO DE PATOLOGÍA Y DESPLOMES DE MUROS DE VORSEVI S.A., DE 15 DE FEBRERO DE 2010

ESTUDIO DE PATOLOGIA Y DESPLOMES DE MUROS

**IGLESIA DE SANTA MARINA
ANDÚJAR, JAÉN.**

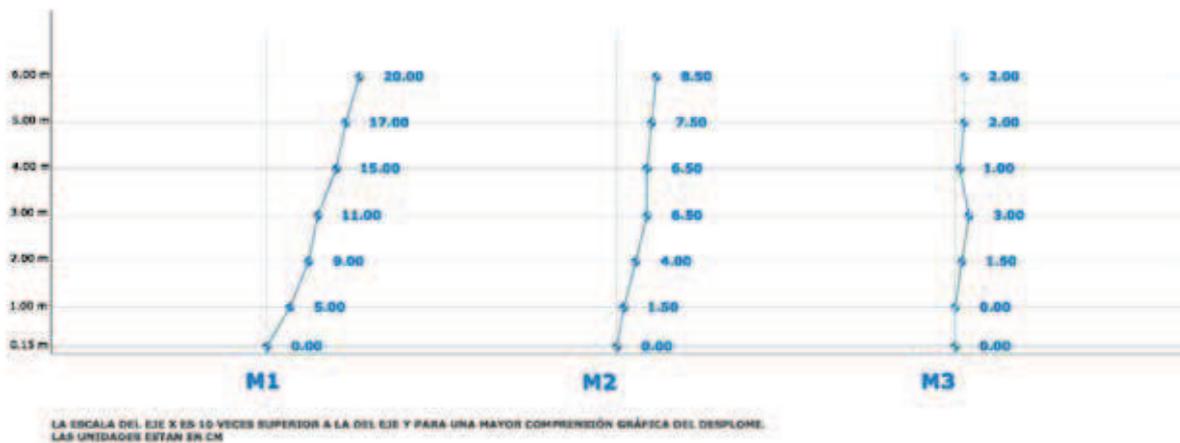


EXCMO. AYUNTAMIENTO DE ANDÚJAR.

SEVILLA, 15 FEBRERO 2010.

4.1.- DESPLOME EN AVDA. DOCE DE AGOSTO.

MURO AVENIDA DOCE DE AGOSTO

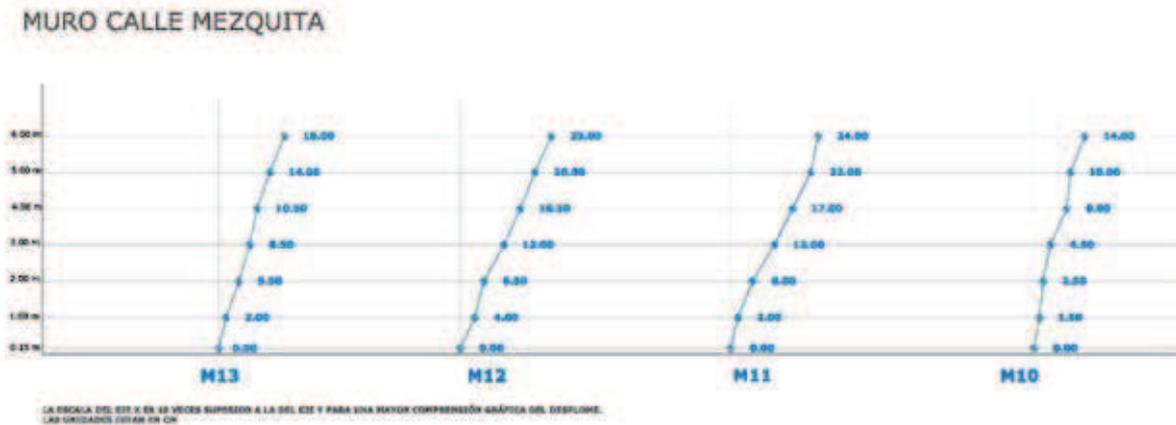


Tal y como se observa en la gráfica, se ha procedido a la medición de los desplomes en tres puntos del muro (M1, M2 y M3), tomándose un total de siete mediciones del desplome a las cotas indicadas en el eje de abscisas.

Destacan los valores obtenidos para el punto M1 con un desplome en la zona superior del muro (a 6m de altura) de 20 cm.

El desplome observado en el muro es hacia la avenida Doce de Agosto tal y como se muestra en el croquis de planta.

4.2.- DESPLOME EN CALLE MEZQUITA.



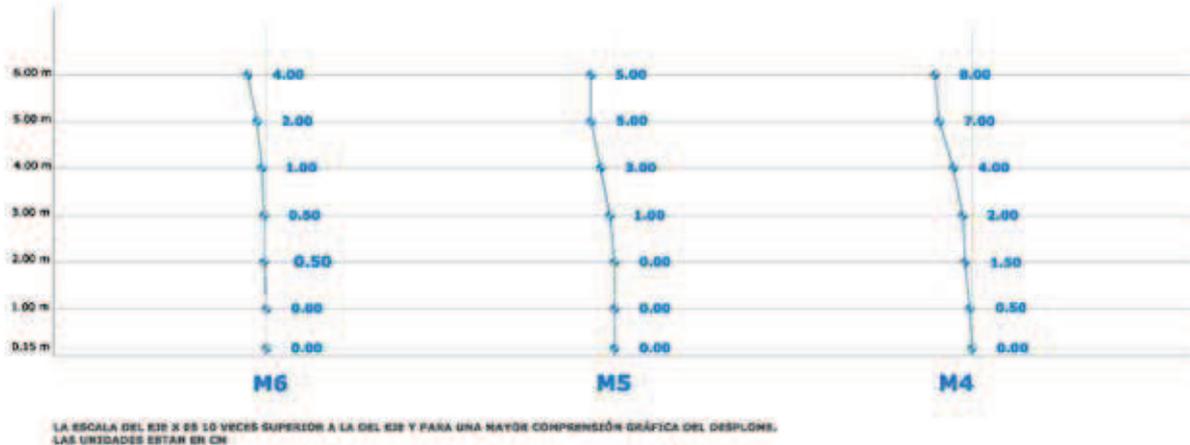
Tal y como se observa en la gráfica, se ha procedido a la medición de los desplomes en cuatro puntos del muro (M13, M12, M11 y M10), tomándose un total de siete mediciones del desplome a las cotas indicadas en el eje de abscisas.

Destacan los valores obtenidos para los puntos M12 y M11 con un desplome en la zona superior del muro (a 6m de altura) de 24 - 25cm.

El desplome observado en el muro es hacia la calle Mezquita tal y como se muestra en el croquis de planta.

4.3.- DESPLOME EN PORTICO PILARES 1-3-5

MURO PORTICO PILARES 1-3-5



Tal y como se observa en la gráfica, se ha procedido a la medición de los desplomes en tres puntos del muro (M6, M5 y M4), tomándose un total de siete mediciones del desplome a las cotas indicadas en el eje de abscisas.

El máximo desplome se determina a 6m de altura con 8 cm.

El desplome observado en el muro es el que se muestra en el croquis de planta.

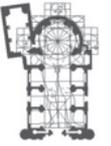
4.4.- DESPLOME EN PORTICO PILARES 2-4-6.



Tal y como se observa en la gráfica, se ha procedido a la medición de los desplomes en tres puntos del muro (M7, M8 y M9), tomándose un total de siete mediciones del desplome a las cotas indicadas en el eje de abscisas.

El máximo desplome se determina a 6m de altura con 8 cm.

El desplome observado en el muro es el que se muestra en el croquis de planta.



ANEJO 3

MEDICIONES Y PRESUPUESTO DE LAS OBRAS DE REPARACIÓN

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 APUNTALAMIENTO PREVIO									
01.01	ud Apertura de mechinales ud de apertura de mechinales en muro mixto de tapial y sillería en una profundidad de 65 cm y en un área de 15 x 15 cm. Incluso medios auxiliares, andamiaje y transporte de escombros a pie de carga.	7				7,00			
							7,00	34,16	239,12
01.02	Lt RELL.MORT. EXPANSIVO AUTONIVELANTE Lt. Relleno de mechinal con con mortero autonivelante ligeramente expansivo de base cementosa y altas características mecánicas, exento de cloruros de gran fluidez y sin retracción, vertido inmediatamente, previa limpieza y humectación del soporte hasta la saturación.	7	13,00			91,00			
							91,00	4,20	382,20
01.03	M2 LEVANT. ADOQUÍN S/ARENA A MANO M2. Levantado de adoquinado sentado con arena, por medios manuales, i/retirada de escombros a pie de carga, apilado, en su caso, de material aprovechable y p.p. de costes indirectos.	3	1,70	0,90		4,59			
							4,59	4,60	21,11
01.04	ud PLACA ANCLAJE 40x40cm e=10 D=16mm Placa de anclaje sobre fábrica u hormigón de dimensiones 40x40 cm. y espesor 12 mm., de 78,50 kg/m2., en palastro de acero laminado en caliente estructural S-275-JR (s/UNE EN 10025 y UNE EN 10 210-1), trabajado y colocado, según CTE DB SE-A, incluso aporte de material de soldadura según UNE 14003 1ª R, incluso redondos de acero corrugado B-400-S, soldados a la placa de 16 mm. de diámetro, nivelación, aplomado, recibido sobre el soporte, limpieza y pintado de minio.	3				3,00			
							3,00	54,36	163,08
01.05	Kg Acero en perfiles laminados para apuntalamiento Kg. Acero laminado S275 en perfiles para vigas, pilares y correas, con una tensión de rotura de 410 N/mm2, unidas entre sí mediante soldadura con electrodo básico i/p.p. despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo totalmente montado, según CTE/ DB-SE-A. Los trabajos serán realizados por soldador cualificado según norma UNE-EN 287-1:1992.								
	mechinal HEA-140	7	0,90			24,70	155,61		
	durmiente 2UPN cajón cerrado	1	7,50			32,00	240,00		
	puntales HEB-140	3	7,25			33,70	732,98		
	arriostamiento puntales UPN-80	2	6,70			8,64	115,78		
							1.244,37	1,78	2.214,98
01.06	ud CONECTOR R20 B400S ud. de conector entre hormigón antiguo y nuevo, de acero corrugado B 400-S, longitud de 0,50 m con 0,15 m de patilla, taladro r25 mm de diámetro y relleno con resina epoxi fluida.	18				18,00			
							18,00	18,64	335,52
01.07	M3 HORM. HA-25/P/20/ IIa CIM. V. ENCOF. M3. Hormigón armado HA-25/P/20/ IIa N/mm2, con tamaño máximo del árido de 20 mm., elaborado en central en relleno de zapatas, zanjas de cimentación y vigas riostras, incluso armadura B-500 S (40 Kg/m3), encofrado y desencofrado, vertido por medios manuales, vibrado y colocado. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08.	3	0,80	1,60	0,65	2,50			
							2,50	205,80	514,50

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.08	m3 TRANSP.VERTED.<10km.CARGA MAN.								
	Transporte de excombros al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a mano (considerando 2 peones) y canon de vertedero y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.								
	mechinales	7	0,65	0,15	0,15	0,10			
	25% esponjamiento	1	0,10		0,25	0,03			
							0,13	43,44	5,65
	TOTAL CAPÍTULO 01 APUNTALAMIENTO PREVIO								3.876,16

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 02 ACTUACIONES EN CIMENTACION									
02.01	ud PERFORACION PREVIA PAVIMENTO ud DE PERFORACION PREVIA A LA INYECCIÓN DE PAVIMENTO EXTERIOR O INTERIOR HASTA CARA SUPERIOR DE CIMENTACIÓN, FORMADA POR PERFORACION A ROTACION CON TUBO DE FORMACION Y CORONAS ROTANTES DE PRISMA DE WIDIA (O EN SU CASO MARTILLO TALLANTE O TRIALET) DEL PAVIMENTO (BALDOSA HIDRÁULICA O MÁRMOL) Y SOLERA DE HORMIGÓN DE 15 CM DE ESPESOR, INCLUSO RECONSTRUCCIÓN POSTERIOR CON RELLENO DE TALADRO CON MISMO HORMIGÓN DE LA LINYECCIÓN Y REPOSICIÓN DE LAS BALDOSAS DEL PAVIMENTO AFECTADAS. MEDIDO LA UNIDAD DE TALADRO TERMINADA. MURO C. MEZQUITA MURO C. DOCE DE AGOSTO	45 43				45,00 43,00			
							88,00	89,07	7.838,16
02.02	ud IMPLANTACION MAQUINARIA ud DE IMPLANTACION EN OBRA DE LA MAQUINARIA NECESARIA PARA LA EJECUCION DE LAS INYECCIONES, INCLUYENDO SU TRANSPORTE, ASCENSOS Y DESCENSOS, INCLUSO LOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU UBICACION CONCRETA EN CADA PUNTO DE PERFORACION. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTANDOSE LAS INYECCIONES.	1	1,00			1,00			
							1,00	2.857,00	2.857,00
02.03	ml INYECCIÓN ARMADA ml. de inyección de lechada de cemento IRS armada para rigidización de cimentación de bolos en matriz arcillosa a presiones medias, armada con tubería perforada ST-37 (2400 kg/cm ²) de 60.3 mm de diámetro y 3.2 mm de espesor, con una capacidad de carga de 8.5 T, dotada de válvulas para inyección cada 0.5 m, incluida p.p. de inyección de Gaine, mediante la realización de perforaciones mediante máquina de sondeos o rotoperusión, verticales y de diámetro 133 mm, introduciéndose en el terreno natural unos 10 cm. A través de las perforaciones realizadas se inyecta la lechada de cemento con una relación agua/cemento 1/1 a 1/5 con un consumo medio de 100 kg de cemento por metro lineal, inyectado en dos pasadas. MURO C. MEZQUITA MURO C. DOCE DE AGOSTO	45 43	1,75 1,75			78,75 75,25			
							154,00	135,79	20.911,66
02.04	ud REPLIEGUE MAQUINARIA ud DE REPLIEGUE DE LA OBRA DE LA MAQUINARIA Y ELEMENTOS EMPLEADOS EN LA EJECUCION DE LAS INYECCIONES, INCLUYENDO SU CARGA A CAMION Y TRANSPORTE. MEDIDA LA UNIDAD UNA VEZ EJECUTADOS TODAS LAS INYECCIONES.	1	1,00			1,00			
							1,00	2.857,00	2.857,00
02.05	m3 TRANSP.VERTED.<10km.CARGA MAN. Transporte de excombros al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a mano (considerando 2 peones) y canon de vertedero y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga. pavimentos 25% esponjamiento	88 1	0,50 3,30	0,50	0,15 0,25	3,30 0,83			
							4,13	43,44	179,41
TOTAL CAPÍTULO 02 ACTUACIONES EN CIMENTACION									34.643,23

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 03 POSIBLE AMPLIACION RECALCE CIMENTACION									
03.01	ml INYECCIÓN ARMADA SUPLEMENTARIA								
	ml. de inyección suplementaria de lechada de cemento IRS armada en terreno arcilloso por debajo de la cimentación a presiones medias, armada con tubería perforada ST-37 (2400 kg/cm ²) de 60.3 mm de diámetro y 3.2 mm de espesor, con una capacidad de carga de 8.5 T, dotada de válvulas para inyección cada 0.5 m, incluida p.p. de inyección de Gaine, mediante la realización de perforaciones mediante máquina de sondeos o rotopercusión, verticales y de diámetro 133 mm, introduciéndose en el terreno natural unos 10 cm. A través de las perforaciones realizadas se inyecta la lechada de cemento con una relación agua/cemento 1/1 a 1/5 con un consumo medio de 100 kg de cemento por metro lineal, inyectado en dos pasadas. Se ejecutará solo si se considera necesario a partir de la información proporcionada por el estudio geotécnico a realizar antes de proyecto.								
	MURO C. MEZQUITA	15			3,50			52,50	
	MURO C. DOCE DE AGOSTO	15			3,50			52,50	
							105,00	90,25	9.476,25
	TOTAL CAPÍTULO 03 POSIBLE AMPLIACION RECALCE CIMENTACION								9.476,25

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 04 DESMONTADO DE CUBIERTA									
04.01	m2 DESMONTADO TEJA ÁRABE CON RECUPERACIÓN								
	Demolición de cubierta de teja árabe, a mano, con recuperación de las piezas, incluso retirada de escombros y carga, sin incluir transporte a vertedero.	2	26,40	9,60		506,88			
							506,88	18,87	9.564,83
04.02	m2 DEMOL.CUBRICIÓN FIBROCEMENTO								
	Demolición de cubrición de placas onduladas de fibrocemento realizado por personal especializado, incluidos caballetes, limas, canalones, remates laterales, encuentros con paramentos, etc., por medios manuales y sin aprovechamiento del material desmontado, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas.	2	26,40	9,60		506,88			
							506,88	15,42	7.816,09
04.03	m3 TRANSP.VERTED.<10km.CARGA MAN.								
	Transporte de excombros al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a mano (considerando 2 peones) y canon de vertedero y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.								
	mortero agarre teja	2	26,40	9,60	0,05	25,34			
	placas fibrocemento	2	26,40	9,60	0,02	10,14			
	25% esponjamiento	1	35,49		0,25	8,87			
							44,35	43,44	1.926,56
TOTAL CAPÍTULO 04 DESMONTADO DE CUBIERTA.....									19.307,48

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 05 ARRIOSTRAMIENTO MUROS									
05.01	ud TIRANTE GEWI-500 15m D=20 2 TESADORES Tirante metálico de acero roscado Gewi-500 de 20 mm. de diámetro nominal y 15 m. de longitud y 2 mecanismos de tesado, hexagonales, para accionamiento con llave dinamométrica, según coeficiente de trabajo previsto, colocado según planos de detalle, incluso cortes, tuerca de tesado a doble rosca para seguridad, sin valorar placas de anclaje.	4				4,00			
							4,00	1.124,13	4.496,52
05.02	ud PLACA ANCLAJE 30x30cm e=10/500mm Placa de anclaje atornillada y nivelada sobre pernos roscados a fábrica u hormigón de dimensiones 30x30 cm. y espesor 10 mm., de 78,50 kg/m ² ., en palastro de acero laminado en caliente estructural S-275-JR, s/UNE EN 10025 y UNE EN 10 210-1), trabajado y colocado, según CTE DB SE-A, con taladros para alojar pernos, y hueco central para vertido de hormigón o mortero, incluso aporte de material de soldadura según UNE 14003 1ª R, pernos de acero roscado anclados, tuercas a juego superior e inferior, atornillado con pernos de 50 mm. de diámetro, nivelación con mortero autonivelante sin retracción (Sikatop 111), aplomado, recibido sobre el soporte etc, limpieza y pintado de minio.	8				8,00			
							8,00	65,53	524,24
05.03	MI PERFORACIÓN D= 40 C. PASATUBOS PVC MI. Perforación horizontal de diámetro medio 40 mm. en muros de fabrica con colocación de pasatubos de PVC de 30 mm de diámetro y sellado de junta con mortero autonivelante.	8	0,95			7,60			
	NAVE CENTRAL						7,60	52,28	397,33
05.04	MI PERFORACIÓN D= 40 C. HORMIGON MI. Perforación horizontal de diámetro medio 40 mm. en elementos de hormigón armado.	8	0,95			7,60			
	NAVE CENTRAL						7,60	65,35	496,66
05.05	ud CONECTOR HORMIGON-MURO TAPIAL/LADRILLO Ud. Conector de zuncho de hormigón armado con muro de fábrica de ladrillo y tapial mediante perforación vertical de diámetro medio 60 mm y 80 cm de longitud, colocación de barra corrugada de acero B-400-S de 20 mm de diámetro con dos separadores de estrella y relleno con mortero autonivelante ligeramente expansivo.	32				32,00			
	NAVES LATERALES						32,00	74,66	2.389,12
05.06	kg ACERO LAMINADO S275 CERCHAS Acero laminado S275, en perfil laminado en caliente para cerchas y estructuras trianguladas, mediante uniones soldadas; i/corte, elaboración, montaje y p.p. de soldaduras, cartelas, placas de apoyo, rigidizadores y piezas especiales; despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado, según NTE-EA y CTE-DB-SE-A.	5	6,80	15,80		537,20			
	TIRANTE NAVE CENTRAL IPE-160						537,20	2,28	1.224,82
05.07	m3 TRANSP.VERTED.<10km.CARGA MAN. Transporte de excombros al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a mano (considerando 2 peones) y canon de vertedero y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.	8	0,95	0,10	0,76				
	perforacion	8	0,95	0,10	0,76				
	conectores	32	0,80	0,10	2,56				
	25% esponjamiento	1	4,08	0,25	1,02				
							5,10	43,44	221,54
TOTAL CAPÍTULO 05 ARRIOSTRAMIENTO MUROS									9.750,23

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 06 REFUERZO ESTRUCTURA METALICA									
06.01	ud RIGIDIZACION NUDO CERCHA /CARTELA Rigidización de nudo de estructura de cubierta mediante inclusión de cartela de acero de 8 mm de espesor y superficie media 0.15 m2 y dimensiones concretas segun nudo, de acero laminado en caliente estructural S-275, s/UNE EN 10025 y UNE EN 10 210-1), trabajado y colocado, según CTE DB SE-A, soldada a las alas de los perfiles IPE de la estructura, incluso aporte de material de soldadura según UNE 14003 1ª R, limpieza y pintado de minio de todo el conjunto del nudo, cartela y extremos de los perfiles existentes.	45				45,00			
							45,00	43,30	1.948,50
06.02	ud RIGIDIZACION NUDO CORREAS Rigidización de nudo de correas de soporte de la cubierta mediante soldadura continua de toda sección, alma y ala superior, para dar continuidad a las mismas, incluso aporte de material de soldadura según UNE 14003 1ª R, limpieza y pintado de minio de todo el conjunto del nudo y extremos de los perfiles existentes.	70				70,00			
							70,00	24,31	1.701,70
TOTAL CAPÍTULO 06 REFUERZO ESTRUCTURA METALICA.....									3.650,20

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 07 ESTRUCTURA SOPORTE BÓVEDAS									
07.01	kg ACERO TUBULAR S275 CERCHAS Acero S275, en perfiles conformados de tubo rectangular, en cerchas, con uniones soldadas; i/p.p. de despuntes, soldadura, piezas especiales y dos manos de minio de plomo, montado, según NTE-EA y CTE-DB-SE-A. NAVES LATERALES PERFIL 70.40.3	22	3,90		4,66	399,83			
							399,83	3,62	1.447,38
07.02	kg ACERO LAMINADO S275 CERCHAS Acero laminado S275, en perfil laminado en caliente para cerchas y estructuras trianguladas, mediante uniones soldadas; i/corte, elaboración, montaje y p.p. de soldaduras, cartelas, placas de apoyo, rigidizadores y piezas especiales; despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado, según NTE-EA y CTE-DB-SE-A. TIRANTES INTERMEDIOS NAVE CENTRAL IPE-160	6	6,80		15,80	644,64			
							644,64	2,28	1.469,78
07.03	ud PLACA ANCLAJE 30x30cm e=10/300mm Placa de anclaje atornillada y nivelada sobre pernos roscados a fábrica u hormigón de dimensiones 30x30 cm. y espesor 10 mm., de 78,50 kg/m2., en palastro de acero laminado en caliente estructural S-275-JR, s/UNE EN 10025 y UNE EN 10 210-1), trabajado y colocado, según CTE DB SE-A, con taladros para alojar pernos, y hueco central para vertido de hormigón o mortero, incluso aporte de material de soldadura según UNE 14003 1ª R, pernos de acero roscado anclados, tuercas a juego superior e inferior, atornillado con pernos de 12 mm. de diámetro y 300 mm de longitud, nivelación con mortero autonivelante sin retracción (Sikatop 111), aplomado, recibido sobre el soporte etc, limpieza y pintado de minio. nave central	22				22,00			
							22,00	65,53	1.441,66
07.04	ud PLACA APOYO 20x20cm e=10 MECHINAL Placa de apoyo en mechinal abierto en muro de fábrica de tapial y ladrillo de 20x20x20 cm, nivelada, de 20x20 cm y espesor 10 mm. en acero laminado en caliente estructural S-275-JR, s/UNE EN 10025 y UNE EN 10 210-1), trabajado y colocado, según CTE DB SE-A, tomada con mortero autonivelante sin retracción (Sikatop 111), aplomado, recibido sobre el soporte etc, limpieza y pintado de minio y transporte de escombros a pie de obra. naves laterales	22				22,00			
							22,00	51,30	1.128,60
07.05	PA Conexión 100% redondos que sustentas las bóvedas Conexión del 100% de los redondos que sujetan las bóvedas de escayola a la nueva estructura auxiliar dispuesta para ello, mediante cordón de soldadura de al menos 2 cm de longitud uniendo el redondo al perfil metálico de la estructura. Como alternativa para las zonas donde el perfil estructural está más alejado, se puede colocar un nuevo gancho de 8 mm de diámetro en paralelo al existente y soldar ambos en su base.						1,00	3.600,00	3.600,00
07.06	m3 TRANSP.VERTED.<10km.CARGA MAN. Transporte de excombros al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a mano (considerando 2 peones) y canon de vertedero y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga. mechinales 25% esponjamiento	22 1	0,20 0,18	0,20 0,25	0,20 0,05	0,18 0,05			
							0,23	43,44	9,99
TOTAL CAPÍTULO 07 ESTRUCTURA SOPORTE BÓVEDAS.....									9.097,41

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 08 NUEVA CUBIERTA									
08.01	m2 CUB.CHAPA GALVANIZ.0,6 I/REMATES Cubierta de chapa de acero de 0,6 mm. en perfil comercial galvanizado por ambas caras, sobre correas metálicas, atornillada mediante tornillos rosca chapa, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, limahoyas, cumbrera, remates laterales, encuentros de chapa galvanizada de 0,6 mm. y 500 mm. de desarrollo medio y piezas especiales, totalmente instalado, i/medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-7,9,10 y 11. Medida en verdadera magnitud.	2	26,40	9,60		506,88			
							506,88	21,61	10.953,68
08.02	m2 TEJA CERAMICA CURVA C/RECUP.(AP.100%) Cobertura con teja cerámica curva de 40x19 cm., procedente de desmontado previo, con aporte de un máximo del 2%, recibida con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río de tipo M-2,5, confeccionado con hormigonera de 200 l., s/RC-03, según NTE/QTT-11. Medido en verdadera magnitud, incluso p.p. de encuentros especiales (aleros, cumbreras, encuentros con paramentos, bordes libres, etc).	2	26,40	9,60		506,88			
							506,88	33,58	17.021,03
TOTAL CAPÍTULO 08 NUEVA CUBIERTA.....									27.974,71

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 09 REPARACION DAÑOS									
09.01	M REPARACION GRIETAS MURO ENFOSCADO GRAPA+MALLA								
	M. Reparación de grietas en muros de carga de tapial mediante grapas y malla, consistente en resanado y picado del revestimiento alrededor de la zona afectada en un ancho de 30 cm, apertura de rozas de 5x5 cm cada 50 cm de 60 cm de longitud y perforaciones en los extremos de 15 cm de profundidad, colocación de grapas metálicas galvanizadas de longitud total 90 cm formadas por barras de acero corrugado B-400S de 8 mm de diámetro, con dos separadores de PVC en estrella de 50 mm por barra y relleno de mortero preamasado tixotrópico de retracción compensada en roza, previa imprimación con latex de las paredes de la misma, reposición del mortero en la franja picada con mortero M-5 (1:6) armado con malla de fibra de vidrio de diámetro 0.8 mm y luz 10 mm previa imprimación con latex, i/ p.p. de andamios en las fisuras situadas en fachada y retirada y transporte de escombros a vertedero. Realizada según indicaciones de la dirección facultativa. Medida la longitud sobre la fisura inicial.								
	Fachada Principal	1				5,05			5,05
		1				1,00			1,00
		1				1,95			1,95
	fachada 12 Agosto	1				3,10			3,10
		1				0,70			0,70
		1				0,90			0,90
		1				0,40			0,40
	fachada mezquita	1				1,30			1,30
		1				1,30			1,30
		1				4,40			4,40
		1				0,95			0,95
		1				1,10			1,10
		1				1,55			1,55
		2				2,10			4,20
		1				1,05			1,05
		1				1,70			1,70
		1				0,80			0,80
		1				1,90			1,90
	Interior Iglesia	1				0,30			0,30
		1				3,70			3,70
		1				1,40			1,40
		1				0,95			0,95
		1				0,75			0,75
		2				1,10			2,20
		1				0,60			0,60
		2				0,85			1,70
		1				1,25			1,25
		1				3,95			3,95
		1				5,45			5,45
		1				5,75			5,75
		1				6,15			6,15
		1				2,90			2,90
		1				2,00			2,00
		1				4,45			4,45
		1				1,50			1,50
		1				0,75			0,75
		1				1,70			1,70
		1				7,20			7,20
		1				1,10			1,10
		1				1,85			1,85
		1				5,15			5,15
		1				6,55			6,55
		1				4,15			4,15
		1				1,30			1,30
		1				2,80			2,80
		1				3,55			3,55
		1				1,15			1,15
		1				7,75			7,75
		1				1,95			1,95
		1				2,60			2,60
		1				1,25			1,25
		2				2,40			4,80
		1				5,35			5,35
							139,30	74,29	10.348,60

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
09.02	M2 REPARACION GRIETAS MURO LADRILLO TEJAR VISTO M2. Reparación de grietas en fábrica vista de ladrillo de tejar mediante grapa, consistente en apertura de roza en hilera de ladrillo, colocación de grapas metálicas galvanizadas de longitud total 90 cm (15+60+15) formadas por barras de acero corrugado B-400S de 8 mm de diámetro, con dos separadores de PVC en estrella de 50 mm por barra y relleno de mortero preamasado tixotrópico de retracción compensada en roza, previa imprimación con latex de las paredes de la misma y reposición de plaqueta de ladrillo de similares características a los existentes tomada con mortero de cemento M-5 (1:6), i/p.p. de replanteo, roturas, aplomado, nivelado, llagueado y limpieza, i/p.p. de cortes, remates y piezas especiales, según NTE-FFL y MV-201.								
	Fachada Mezquita	1	2,90	0,60			1,74		
		4	0,20	0,60			0,48		
		1	0,60	0,60			0,36		
	Fachada Principal	1	0,80	0,60			0,48		
		1	1,50	0,60			0,90		
		2	0,75	0,60			0,90		
		1	2,05	0,60			1,23		
	Interiores	1	2,75	0,60			1,65		
							7,74	69,19	535,53
09.03	PA REPARACION BÓVEDA DE ESCAYOLA Partida alzada de reparación de la bóveda de escayola, eliminando las partes con riesgo de desprenderse, reconstruyendo los huecos y sellando las fisuras y grietas con la propia escayola. En las grietas más grandes y en la reconstrucción de los huecos sería conveniente añadir un solape en la pintura de malla de fibra de vidrio.								
		1					1,00		
							1,00	3.000,00	3.000,00
	TOTAL CAPÍTULO 09 REPARACION DAÑOS.....								13.884,13

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 10 PINTURAS									
10.01	M2 PINTURA PLASTICA INTERIORES								
	M2. Pintura plástica lisa en paramentos verticales y horizontales interiores de yeso o cemento afectados por las obras de reparación, lavable dos manos, lijado y emplastecido.								
		1	6,40				6,40		
		1	4,45				4,45		
		2	4,45		7,00		62,30		
		1	5,10		8,80		44,88		
		1	24,15		7,00		169,05		
		2	56,45				112,90		
		1	6,85		9,45		64,73		
		1	24,00	14,25			342,00		
							806,71	5,67	4.574,05
10.02	m2 PINTURA PLÁSTICA BLANCA PARA FACHADAS								
	Pintura acrílica plástica tipo Magnum Plus o similar, aplicada con rodillo, en paramentos verticales y horizontales de fachada, i/ p.p. de andamios homologados, limpieza de superficie, mano de imprimación y acabado con dos manos, según NTE-RPP-24.								
	Fachada 12 Agosto	1	20,40		5,90		120,36		
							120,36	7,89	949,64
TOTAL CAPÍTULO 10 PINTURAS									5.523,69

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 11 RETIRADA DE APUNTALAMIENTO									
11.01	ud RELLENO MECHINALES ud de relleno de mechinales en muro mixto de tapial y sillería con fabrica similar a la existente de tapial y ladrillo de tejar, Incluso medios auxiliares y andamiaje.	7					7,00		
									179,41
11.02	m2 REPOSICION PAVIMENTO ADOQUIN Pavimento de adoquín prefabricado de hormigón bicapa, autoblocante, en color gris, con caras laterales quebradas, de 22,5x11,2 cm. y 10 cm. de espesor, colocado sobre cama de arena de río, rasanteada, de 3/4 cm. de espesor, dejando entre ellos una junta de separación de 2/3 mm. para su posterior relleno con arena caliza de machaqueo, i/recebado de juntas, barrido y compactación, a colocar sobre base firme existente, compactada al 100% del ensayo proctor, no incluida en el precio.	3	1,70	0,90		4,59			
							4,59	16,48	75,64
11.03	kg DEM.VIGAS-PILARES METAL. MANO Demolición de estructuras formadas por vigas y pilares metálicos, (sin forjados), por medios manuales, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga y transporte para su reutilización.	7	0,90			24,70			
	mechinal HEA-140	1	7,50			32,00			155,61
	durmiente 2UPN cajón cerrado	3	7,25			33,70			240,00
	puntales HEB-140	2	6,70			8,64			732,98
	arriostramiento puntales UPN-80								115,78
							1.244,37	0,48	597,30
11.04	m3 DEMOL.CIMENTACIÓN HORMIGÓN MAQ. Demolición de cimentaciones o elementos aislados de hormigón en masa o armado (encepados) etc., con retro-pala con martillo rompedor, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas.	3	0,80	1,60	0,65	2,50			
							2,50	116,81	292,03
11.05	m3 TRANSP.VERTED.<10km.CARGA MAN. Transporte de excombros al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a mano (considerando 2 peones) y canon de vertedero y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.	3	0,80	1,60	0,65	2,50			
	25% esponjamiento	1	2,50			0,63			
							3,13	43,44	135,97
TOTAL CAPÍTULO 11 RETIRADA DE APUNTALAMIENTO									1.280,35

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 12 CONTROL DE CALIDAD									
12.01	ud ESTUDIO GEOTÉCNICO PREVIO PROYECTO Estudio geotécnico previo a proyecto., con un sondeo a rotación con testificación continua hasta 10 m. de profundidad, realización de tres S.P.T. y extracción de tres muestras inalteradas, con realización de ensayos de laboratorio para clasificar e identificar el suelo, para determinar la expansividad y agresividad potenciales, y para comprobar la tensión admisible y la deformabilidad, completado con la realización de cuatro ensayos de penetración dinámica superpesada hasta rechazo, incluso emisión del informe. S/CTE-SE-C.	1				1,00			
							1,00	4.282,80	4.282,80
12.02	ud SERIE 2 PROBETAS, HORMIGÓN Ensayo para el control estadístico, s/EHE, en la recepción de hormigón fresco con la toma de muestras, fabricación y conservación en cámara húmeda, refrendado y rotura a compresión simple a 28 días de 2 probetas cilíndricas de 15x30 cm. y la consistencia, s/UNE 83300/1/3/4/13.	3				3,00			
							3,00	61,00	183,00
12.03	ud ENS.SOLDADURAS POR LIQUIDOS PENETRANTES Ensayo y reconocimiento de cordón de soldadura, realizado con líquidos penetrantes, s/UNE-EN 571-1.	10				10,00			
							10,00	20,40	204,00
TOTAL CAPÍTULO 12 CONTROL DE CALIDAD.....									4.669,80

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 13 SEGURIDAD Y SALUD									
13.01	PA SEGURIDAD Y SALUD Partida alzada de seguridad y salud en la obra, estimada inicialmente en el 3% del presupuesto de ejecución material de la obra.								
							1,00	4.293,99	4.293,99
	TOTAL CAPÍTULO 13 SEGURIDAD Y SALUD								4.293,99
	TOTAL								147.427,63

ANEXO II. ESTUDIO GESTION
DE RESIDUOS

ESTUDIO DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

R.D. 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Fase de Proyecto	BÁSICO Y EJECUCIÓN
------------------	---------------------------

Título	CONSOLIDACIÓN DE LA IGLESIA DE SANTA MARINA.
--------	---

Emplazamiento	ANDUJAR.
---------------	-----------------

CONTENIDO DEL DOCUMENTO

De acuerdo con el RD 105/2008 y el Decreto 218/1999 de la C.A. de Andalucía, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Andalucía, se presenta el presente Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, conforme a lo dispuesto en el art. 3, con el siguiente contenido:

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

PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

1.1.- Identificación de los residuos a generar, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos –L.E.R.- publicada por Orden MAM/304/2002 del Ministerio de Medio Ambiente, de 8 de febrero, ó sus modificaciones posteriores.

Clasificación y descripción de los residuos

A este efecto se identifican dos categorías de Residuos de Construcción y Demolición (RCD)

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

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

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

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

Los residuos a generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se consideraran incluidos en el computo general los materiales que no superen 1m³ de aporte y no sean considerandos peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

A.1.: RCDs Nivel I**1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN**

x	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07

A.2.: RCDs Nivel II**RCD: Naturaleza no pétreo****1. Asfalto**

	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
--	----------	---

2. Madera

	17 02 01	Madera
--	----------	--------

3. Metales

	17 04 01	Cobre, bronce, latón
	17 04 02	Aluminio
	17 04 03	Plomo
	17 04 04	Zinc
	17 04 05	Hierro y Acero
	17 04 06	Estaño
	17 04 06	Metales mezclados
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10

4. Papel

x	20 01 01	Papel
---	----------	-------

5. Plástico

x	17 02 03	Plástico
---	----------	----------

6. Vidrio

	17 02 02	Vidrio
--	----------	--------

7. Yeso

	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08
--	----------	--

RCD: Naturaleza pétreo**1. Arena Grava y otros áridos**

	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
x	01 04 09	Residuos de arena y arcilla

2. Hormigón

x	17 01 01	Hormigón
---	----------	----------

3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos

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

4. Piedra

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

RCD: Potencialmente peligrosos y otros**1. Basuras**

20 02 01	Residuos biodegradables
20 03 01	Mezcla de residuos municipales

2. Potencialmente peligrosos y otros

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

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

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

Obra Nueva: En ausencia de datos más contrastados se manejan parámetros estimativos estadísticos de 20cm de altura de mezcla de residuos por m² construido, con una densidad tipo del orden de 1,5 a 0,5 Tn/m³.

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

Estimación de residuos en OBRA NUEVA	
Superficie Construida total	506,88 m ²
Volumen de residuos (S x 0,1)	50,69 m ³
Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 T/m ³)	1,50 Tn/m ³
Toneladas de residuos	76,03 Tn
Estimación de volumen de tierras procedentes de la excavación (perforaciones).	2,00 m ³
Presupuesto estimado obra sin Gestion de Residuos	103.000,00 €
Presupuesto de movimiento de tierras en proyecto	533,64 €

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

A.1.: RCDs Nivel II				
		Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m ³ Volumen de Residuos
1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto		3,00	1,50	2,00

A.2.: RCDs Nivel II				
	%	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% de peso (según CC.AA Andalucía)	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m ³ Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétreo				
1. Asfalto	0,000	0,00	1,30	0,00
2. Madera	0,040	3,04	0,60	5,07
3. Metales	0,030	2,28	1,50	1,52
4. Papel	0,003	0,23	0,90	0,25
5. Plástico	0,015	1,14	0,90	1,27
6. Vidrio	0,000	0,00	1,50	0,00
7. Yeso	0,052	3,95	1,20	3,29
TOTAL estimación	0,140	10,64		11,40
RCD: Naturaleza pétreo				
1. Arena Grava y otros áridos	0,040	3,04	1,50	2,03
2. Hormigón	0,120	9,12	1,50	6,08
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	0,540	41,06	1,50	27,37
4. Piedra	0,050	3,80	1,50	2,53
TOTAL estimación	0,750	57,02		38,02
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras	0,070	5,32	0,90	5,91
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,040	3,04	0,50	6,08
TOTAL estimación	0,110	8,36		12,00

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

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

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

Medidas empleadas (se marcan las casillas según lo aplicado)

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

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

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

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

	OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO INICIAL
<input checked="" type="checkbox"/>	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado	Externo
<input type="checkbox"/>	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	Propia obra
<input type="checkbox"/>	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	
<input type="checkbox"/>	Reutilización de materiales cerámicos	
<input type="checkbox"/>	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...	
<input type="checkbox"/>	Reutilización de materiales metálicos	
<input type="checkbox"/>	Otros (indicar)	

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

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

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

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

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

Terminología:

RCD: Residuos de la Construcción y la Demolición

RSU: Residuos Sólidos Urbanos

RNP: Residuos NO peligrosos

RP: Residuos peligrosos

A.1.: RCDs Nivel I

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

Tratamiento	Destino	Cantidad
Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	3,00
Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00
Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00

A.2.: RCDs Nivel II

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

Tratamiento	Destino	Cantidad
Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
Reciclado	Gestor autorizado RNPs	3,04
Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00
Reciclado		0,00
		0,00
		0,00
Reciclado		0,00
		0,00
Reciclado		0,00
Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,23
Reciclado	Gestor autorizado RNPs	1,14
Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00
Reciclado	Gestor autorizado RNPs	3,95

RCD: Naturaleza pétreo		
1. Arena Grava y otros áridos		
	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
x	01 04 09	Residuos de arena y arcilla
2. Hormigón		
x	17 01 01	Hormigón
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos		
	17 01 02	Ladrillos
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
x	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.
4. Piedra		
	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03

Tratamiento	Destino	Cantidad
Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
Reciclado	Planta de reciclaje RCD	3,04
Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	9,12
Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	14,26
Reciclado		3,80

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

1.7.- Planos de las instalaciones previstas

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

En los planos de especifica la situación y dimensiones de:

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

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

Con carácter General:

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

Gestión de residuos de construcción y demolición

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

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales que cumplirán las especificaciones del Plan Director Territorial de Gestión de RU de Andalucía (1999-2008) (Decreto 218/1999 de 26 de octubre (BOJA nº 134 de 18/11/99).

Certificación de los medios empleados

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

Limpieza de las obras

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

Con carácter Particular:

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

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

	municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos
X	El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
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 15cm a lo largo de toso su perímetro. En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.
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 contadores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.
X	En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.
X	Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje ó 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, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados. La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de 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...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos
X	La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.
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 para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos. En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.

X	Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros
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 pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en cabellones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.
	Otros (indicar)

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

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

A.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (calcula sin fianza)				
Tipología RCDs	Estimación (m³)	Precio gestión en Planta / Vestadero / Cantera / Gestor (€/m³)	Importe (€)	% del presupuesto de Obra
A1 RCDs Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación	2,00	4,00	8,00	0,0078%
Orden 2690/2006 CAM establece límites entre 40 - 60.000 €				0,0078%
A2 RCDs Nivel II				
RCDs Naturaleza Pétreo	38,02	10,00	380,16	0,3691%
RCDs Naturaleza no Pétreo	11,40	10,00	114,05	0,1107%
RCDs Potencialmente peligrosos	12,00	10,00	119,96	0,1165%
Orden 2690/2006 CAM establece un límite mínimo del 0,2% del presupuesto de la obra				0,5963%
B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN				
B1.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel I			0,00	0,0000%
B2.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel II			0,00	0,0000%
B3.- % Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres, etc...			103,00	0,1000%
TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs			725,17	0,7040%

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

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

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

B1.- Porcentaje del presupuesto de obra que se asigna si el coste del movimiento de tierras y pétreos del proyecto supera el límite superior de la

fianza (60.000 €) que establece el Plan Director Territorial de Gestión de RU de Andalucía.

B2.- Porcentaje del presupuesto de obra asignado hasta completar el mínimo del 0,2% establecido en el Plan Director Territorial de Gestión de RU de Andalucía.

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

CONCLUSIÓN

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

Andujar, Noviembre 2014

La Propiedad

La Dirección Facultativa

ANEXO III. ESTUDIO BASICO DE
SEGURIDAD Y SALUD

Memoria Estudio Básico de Seguridad

Memoria descriptiva de los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que se van a utilizar o cuya utilización está prevista. Identificación de los riesgos laborales que pueden ser evitados, indicando a tal efecto las medidas técnicas necesarias para ello. Relación de riesgos laborales que no pueden eliminarse especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos valorando su eficacia.

Adaptado al Real Decreto 1627/97 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, a la Ley 54/2003 y al RD 171/2004 al RD 2177/2004 y a las recomendaciones establecidas en la "Guía Técnica" publicada por el INSH.

CONSOLIDACION DE LA IGLESIA DE SANTA MARINA

26 de Noviembre de 2014

1. Datos generales de la organización

Datos promotor:

Nombre o razón social	AYUNTAMIENTO DE ANDUJAR
Teléfono	
Dirección	
Población	
Código postal	
Provincia	
CNAE	
CIF	

Definiciones de los puestos de trabajo:

Definición del puesto	Nº	Funciones
Albañil	1	
Arquitecto	1	
Cantero	1	
Capataz construcción	1	
Encargado construcción	1	
Encofrador	1	
Especialista corte de piedra	1	
Especialista en anclajes	1	
Especialista en inyecciones	1	
Especialista escayolista	1	
Especialista restaurador fachada	1	
Ferrallista	1	
Montador especialista de andamios	1	
Oficial	1	

2. Descripción de la obra

2.1. Datos generales del proyecto y de la obra

Descripción del Proyecto y de la obra sobre la que se trabaja	OBRAS NECESARIAS PARA LA CONSOLIDACION DE LA IGLESIA DE SANTA MARINA
Situación de la obra a construir	C/ MEZQUITA, SANTA MARINA Y DOCE DE AGOSTO
Técnico autor del proyecto	LUIS PEREZ OLMOS ARQUITECTO MUNICIPAL
Coordinador en materia de seguridad y salud durante la fase de redacción del proyecto	

2.2. Tipología de la obra a construir

Acometer las obras necesarias para consolidar, conservar y detener el actual proceso de deterioro que sufre el inmueble, tanto en la cimentación como en los muros y cubierta.

2.3. Descripción del estado actual del espacio donde se va a ejecutar la obra

El municipio de Andújar se encuentra afectado por el planeamiento expuesto en su Plan General de Ordenación Urbana aprobado definitivamente con fecha de 24 de Marzo de 2010. Está declarado como Bien de Interés Cultural, categoría Monumento, a favor de la Iglesia de Santa Marina de Andújar según Decreto 13/2010, de 12 de enero (BOJA nº 22 de 03/02/2010), por el que se inscribe en el Catálogo General del Patrimonio Histórico Andaluz como Bien de Interés Cultural, con la tipología de Monumento, la iglesia de Santa Marina, en Andújar (Jaén).

2.4. Condiciones del entorno de la obra que influyen en la prevención de riesgos laborales

2.4.1. Localización geográfica de la obra (Coordenadas GPS)

El inmueble objeto de la actuación se encuentra en ámbito urbano dentro del término municipal de Andújar y se trata de la Iglesia Santa Marina. Existe una torre que se encuentra adosada a la Iglesia en la esquina de la fachada principal con la Avenida Doce de Agosto y calle Santa Marina.

Sus coordenadas U.T.M. son las siguientes:

X: 0.407.390

Y: 4.210.832

2.4.2. Líneas eléctricas aéreas en tensión

- la obra no tiene líneas aéreas eléctricas y en consecuencia ningún riesgo al respecto.

2.4.3. Conducciones enterradas

- En la obra no se tiene conocimiento de conducciones enterradas y en consecuencia riesgos derivados.

2.4.4. Estado de las medianeras

- En la obra, el estado de las medianerías no presenta ningún riesgo.

2.4.5. Servidumbres de paso

- La obra no presenta ninguna servidumbre de paso que pueda originar riesgos.

2.4.6. Servicios afectados por las obras

- La obra no afecta a ningún servicio público o privado y en consecuencia no se presentan riesgos debido a estas situaciones.

2.4.7. Daños a terceros

-Los daños a terceros en esta obra se pueden presentar por dos motivos:

- Por las restricciones a la circulación de vehículos, al tener que realizar desvíos provisionales y pasos alternativos.
- Por la circulación de terceras personas ajenas a la misma una vez iniciados los trabajos.

Para prevenir estos riesgos, en la obra se considerarán las siguientes zonas:

- a) Zona de trabajo: aquella zona donde realizan las operaciones y maniobran máquinas, vehículos y operarios.
- b) Zona de peligro: se trata de una franja de cinco metros alrededor de la zona de trabajo.

Los riesgos que pueden causar daños a terceros, se estiman que pueden ser:

- Caída al mismo nivel.
- Caída de objetos y materiales.
- Atropello.
- Polvo
- Ruido.

Para evitar que estos daños se produzcan, en la obra se tomarán las siguientes medidas:

- Se impedirá el acceso a la zona de trabajo de personas ajenas a la obra.
- Se colocará en la zona de peligro, cintas de balizamiento que delimiten el paso.
- Para evitar posibles accidentes a terceros, se colocarán las oportunas señales de advertencia de salida de camiones y de limitación de velocidad.
- Se señalizarán los accesos a la obra, prohibiéndose el paso a todo personal ajeno a la misma.
- Se asegurará la libre circulación del tráfico en las inmediaciones de la obra durante la ejecución de la misma, con la señalización necesaria y de acuerdo con las vigentes normas, sobre todo en las operaciones de carga y descarga.

2.4.8. Interferencias con restos arqueológicos

La aparición de restos arqueológicos en las inmediaciones o zonas de excavación, dará paso a los trabajos de recuperación, tratamiento y localización de los mismos.

Si fuese el caso, se interrumpirán los trabajos en la zona o área afectadas, con el objeto de facilitar las operaciones arqueológicas.

En tales circunstancias se establecerán las líneas de trabajo y cooperación, delimitando espacios, además de estudiar y planificar la concurrencia de estas actividades con las del normal desarrollo de la obra, según se especifica en el proyecto de ejecución.

Si las obras continúan, las exigencias al personal que realiza las tareas arqueológicas serán desde el punto de vista preventivo, las mismas que al resto de personal de la obra:

- Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas arqueológicas.
- En caso de paralizar las actividades en determinadas zonas, se comunicará a todo el personal de la obra.
- La zona de excavación arqueológica estará delimitada convenientemente, prohibiendo el paso a personas ajenas. Para ello se tendrá en cuenta la zona de acción de la maquinaria en movimiento, con especial cuidado cuando se trate de zonas donde se puedan producir derrumbamientos.
- Estará perfectamente definido y estudiado el proceso de trabajos arqueológicos, con el objeto de planificar y organizar la concurrencia con las empresas participantes en la obra.
- El levantado elementos arqueológicos que requiera la intervención de maquinaria o equipos pesados, se realizará siguiendo las medidas preventivas establecidas para los diferentes equipos, máquinas y operaciones, en esta Memoria de Seguridad.
- No se acumulará restos de excavación arqueológica, apilarán ruinas o cualquier elemento que pueda provocar accidentes al resto de los trabajadores de la obra o al propio personal de excavación arqueológica.
- Se limitará la presencia de personas dentro del radio de acción de la zona arqueológica, mientras no se reciban instrucciones de la dirección facultativa.

A efectos de Seguridad, al personal de la excavación arqueológica se le considerará como una empresa más, concurrente en la obra, y como tal serán tratados los trabajadores. Serán informados de los riesgos de la obra, en los mismos términos que cualquier otro trabajador.

3. Justificación documental

3.1. Justificación del Estudio Básico de Seguridad y Salud

Para dar cumplimiento a los requisitos establecidos en el Capítulo II del RD 1627/97 en el que se establece la obligatoriedad del Promotor durante la Fase de Proyecto a que se elabore un Estudio de Seguridad y Salud al darse alguno de estos supuestos :

- a) Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 75 millones de pesetas (450.759,08 €).
- b) Que la duración estimada sea superior a 30 días laborales, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra sea superior a 500.
- d) las obras de túneles, galería, conducciones subterráneas y presas.

A la vista de los valores anteriormente expuestos y dadas las características del proyecto objeto, al no darse ninguno de estos supuestos anteriores, se deduce que el promotor solo está obligado a elaborar un **Estudio Básico de Seguridad y Salud**, el cual se desarrolla en este documento.

3.2. Objetivos del Estudio Básico de Seguridad

De acuerdo con las prescripciones establecidas por la Ley 31/1995, de *Prevención de Riesgos Laborales*, y en el RD 1627/97, sobre *Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción*, el objetivo de esta Memoria de este Estudio Básico de Seguridad y Salud es marcar las directrices básicas para que la empresa contratista mediante el Plan de seguridad desarrollado a partir de este Estudio, pueda dar cumplimiento a sus obligaciones en materia de prevención de riesgos laborales.

- En el desarrollo de esta Memoria, se han identificado los riesgos de las diferentes Unidades de Obra, Máquinas y Equipos, evaluado la eficacia de las protecciones previstas a partir de los datos aportados por el Promotor y el Proyectista.
- Se ha procurado que el desarrollo de este Estudio de Seguridad, esté adaptado a las prácticas constructivas más habituales, así como a los medios técnicos y tecnologías del momento. Si el Contratista, a la hora de elaborar el Plan de Seguridad a partir de este documento, utiliza tecnologías novedosas, o procedimientos innovadores, deberá adecuar técnicamente el mismo.
- Este Estudio Básico de Seguridad y Salud es el instrumento aportado por el Promotor para dar cumplimiento al *Artículo 7 del RD 171/2004*, al entenderse que la "Información del empresario titular (Promotor) queda cumplida mediante el Estudio Básico o Estudio de Seguridad y Salud, en los términos establecidos en los artículos 5 y 6 del RD 1627/97".
- Este "Estudio Básico de Seguridad y Salud" es un capítulo más del proyecto de ejecución, por ello deberá estar en la obra, junto con el resto de los documentos del Proyecto de ejecución.
- Este documento no sustituye al Plan de Seguridad.

4. Deberes, obligaciones y compromisos

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

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

2. En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores a su servicio en todos los aspectos relacionados con el trabajo. A estos efectos, en el marco de sus responsabilidades, el empresario realizará la prevención de los riesgos laborales mediante la integración de la actividad preventiva en la empresa y la adopción de cuantas medidas sean necesarias para la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, con las especialidades que se recogen en los artículos siguientes en materia de plan de prevención de riesgos laborales, evaluación de riesgos, información, consulta y participación y formación de los trabajadores, actuación en casos de emergencia y de riesgo grave e inminente, vigilancia de la salud, y mediante la constitución de una organización y de los medios necesarios en los términos establecidos en el capítulo IV de esta ley.

El empresario desarrollará una acción permanente de seguimiento de la actividad preventiva con el fin de perfeccionar de manera continua las actividades de identificación, evaluación y control de los riesgos que no se hayan podido evitar y los niveles de protección existentes y dispondrá lo necesario para la adaptación de las medidas de prevención señaladas en el párrafo anterior a las modificaciones que puedan experimentar las circunstancias que incidan en la realización del trabajo.

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

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

5. El coste de las medidas relativas a la seguridad y la salud en el trabajo no deberá recaer en modo alguno sobre los trabajadores.

Equipos de trabajo y medios de protección.

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

- a) La utilización del equipo de trabajo quede reservada a los encargados de dicha utilización.
- b) Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación sean realizados por los trabajadores específicamente capacitados para ello.

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

5. Principios básicos de la actividad preventiva de esta obra

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

1. El empresario aplicará las medidas que integran el deber general de prevención previsto en el capítulo anterior, con arreglo a los siguientes principios generales:
 - a) Evitar los riesgos.
 - b) Evaluar los riesgos que no se puedan evitar.
 - c) Combatir los riesgos en su origen.
 - d) Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y los métodos de trabajo y de producción, con miras, en particular, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud.
 - e) Tener en cuenta la evolución de la técnica.
 - f) Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro.
 - g) Planificar la prevención, buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
 - h) Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
 - i) Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.
2. El empresario tomará en consideración las capacidades profesionales de los trabajadores en materia de seguridad y salud en el momento de encomendarles las tareas.
3. El empresario adoptará las medidas necesarias a fin de garantizar que solo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico.
4. La efectividad de las medidas preventivas deberá prever las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador. Para su adopción se tendrán en cuenta los riesgos adicionales que pudieran implicar determinadas medidas preventivas; las cuales solo podrán adoptarse cuando la magnitud de dichos riesgos sea sustancialmente inferior a la de los que se pretende controlar y no existan alternativas más seguras.
5. Podrán concertar operaciones de seguro que tengan como fin garantizar como ámbito de cobertura la previsión de riesgos derivados del trabajo, la empresa respecto de sus trabajadores, los trabajadores autónomos respecto a ellos mismos y las sociedades cooperativas respecto a sus socios cuya actividad consista en la prestación de su trabajo personal.

Evaluación de los riesgos.

1. La prevención de riesgos laborales deberá integrarse en el sistema general de gestión de la empresa, tanto en el conjunto de sus actividades como en todos los niveles jerárquicos de ésta, a través de la implantación y aplicación de un plan de prevención de riesgos laborales a que se refiere el párrafo siguiente.

Este plan de prevención de riesgos laborales deberá incluir la estructura organizativa, las responsabilidades, las funciones, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos necesarios para realizar la acción de prevención de riesgos en la empresa, en los términos que reglamentariamente se establezcan.

2. Los instrumentos esenciales para la gestión y aplicación del plan de prevención de riesgos, que podrán ser llevados a cabo por fases de forma programada, son la evaluación de riesgos laborales y la planificación de la actividad preventiva a que se refieren los párrafos siguientes:

- a) El empresario deberá realizar una evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores, teniendo en cuenta, con carácter general, la naturaleza de la actividad, las características de los puestos de trabajo existentes y de los trabajadores que deban desempeñarlos. Igual evaluación deberá hacerse con ocasión de la elección de los equipos de trabajo, de las sustancias o preparados químicos y del acondicionamiento de los lugares de trabajo. La evaluación inicial tendrá en cuenta aquellas otras actuaciones que deban desarrollarse de conformidad con lo dispuesto en la normativa sobre protección de riesgos

específicos y actividades de especial peligrosidad. La evaluación será actualizada cuando cambien las condiciones de trabajo y, en todo caso, se someterá a consideración y se revisará, si fuera necesario, con ocasión de los daños para la salud que se hayan producido.

Cuando el resultado de la evaluación lo hiciera necesario, el empresario realizará controles periódicos de las condiciones de trabajo y de la actividad de los trabajadores en la prestación de sus servicios, para detectar situaciones potencialmente peligrosas.

b) Si los resultados de la evaluación prevista en el párrafo a) pusieran de manifiesto situaciones de riesgo, el empresario realizará aquellas actividades preventivas necesarias para eliminar o reducir y controlar tales riesgos. Dichas actividades serán objeto de planificación por el empresario, incluyendo para cada actividad preventiva el plazo para llevarla a cabo, la designación de responsables y los recursos humanos y materiales necesarios para su ejecución.

El empresario deberá asegurarse de la efectiva ejecución de las actividades preventivas incluidas en la planificación, efectuando para ello un seguimiento continuo de la misma.

Las actividades de prevención deberán ser modificadas cuando se aprecie por el empresario, como consecuencia de los controles periódicos previstos en el párrafo a) anterior, su inadecuación a los fines de protección requeridos.

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

6. Gestión medioambiental

6.1. Sostenibilidad ambiental

6.1.1. Problemas ambientales existentes que son relevantes en las inmediaciones de la obra

Se contemplan en esta **Memoria de Seguridad**, la influencia e impacto del proceso constructivo de la misma sobre el medio ambiente en el que se desarrolla.

El objetivo es que la prevención aplicada a la sostenibilidad durante el proceso constructivo de la obra permita que el desarrollo de la misma sea respetuosa con el medio ambiente, con los recursos naturales, el patrimonio cultural y arqueológico, al tratamiento de los residuos y con el medio urbano.

Impacto sobre los recursos naturales	
<p>Desastres y accidentes mayores:</p> <p>No son de esperar desastres y accidentes mayores en esta obra, por las características de las operaciones que se van a realizar, por los materiales utilizados y por el entorno de la misma.</p>	X
<p>Contaminación ambiental:</p> <p>No se espera contaminación ambiental como consecuencia de los procesos productivos utilizados en esta obra, por las características de las operaciones que se van a realizar, por los materiales utilizados y por el entorno de la misma:</p> <p style="text-align: right;">Contaminación del suelo</p> <p style="text-align: right;">Contaminación del agua</p> <p style="text-align: right;">Contaminación atmosférica</p> <p style="text-align: right;">Contaminación acústica</p>	<p>--</p> <p>--</p> <p>--</p> <p>--</p>

Impacto contra el patrimonio cultural	
<p>Restos arqueológicos:</p> <p>En principio no se espera el hallazgo de restos arqueológicos durante las excavaciones y/o el movimiento de tierras.</p> <p>Cualquier indicio, sospecha o resto encontrado, será comunicado a las autoridades siguiendo los protocolos establecidos por la normativa.</p>	--

Impacto sobre el medio urbano	
<p>Contaminación del medio urbano:</p> <p>No se espera contaminación del medio urbano como consecuencia de los procesos productivos utilizados en esta obra, por las características de las operaciones que se van a realizar, por los materiales utilizados y por el entorno de la</p>	

misma, a excepción de la contaminación acústica que pudiera ocasionarse como consecuencia del desarrollo de determinadas tareas constructivas:	
Contaminación del suelo urbano	--
Contaminación atmosférica	--
Contaminación acústica	X

Riesgos sanitarios	
No son de temer riesgos sanitarios ni como consecuencia de la actividad desarrollada ni por los residuos generados durante el proceso constructivo.	--

6.1.2. Probables efectos significativos en el medio ambiente

Impacto sobre el medio urbano

Las operaciones realizadas durante el proceso constructivo, no tienen porque causar impacto alguno sobre el medio urbano: hábitats, población, patrimonio histórico-artístico, instalaciones, dotación mobiliaria, zonas urbanas, espacios verdes, etc.

No obstante y si fuese el caso, se interrumpirán los trabajos en la zona o área afectadas, con el objeto de encontrar soluciones, procesos o procedimientos que minimicen dicho impacto.

En tales circunstancias se establecerán las líneas de trabajo, además de estudiar y planificar las actuaciones que permitan finalizar las obras minimizando las consecuencias negativas en el medio urbano.

Medidas adoptadas para hacer frente al impacto del entorno urbano:

Relación de medidas de protección adoptadas en esta obra para hacer frente al impacto del entorno urbano.	
Redes de protección	X
Delimitación del espacio y señalización de las zonas	X
Limitación de accesos	X
Protección del espacio urbano (retirada, desvío o reposicionamiento de señales, semáforos, farolas, instalaciones urbanas, etc..)	X
Retirada de mobiliario urbano	
Protección de árboles	
Retirada de arbustos, setos y plantas	
Reposiciones al finalizar las obras	
Protección del patrimonio histórico-artístico (fuentes, estatuas, esculturas, fachadas protegidas, etc..)	X
Limitación de horarios de tráfico de mercancías	
Otros	--

6.1.3. Relación de medidas previstas para prevenir, reducir y en la medida de

lo posible contrarrestar cualquier efecto negativo en el medio ambiente

En los puntos anteriores, se ha tratado de estudiar los problemas ambientales existente en las inmediaciones de la obra, los aspectos relevantes de la situación actual del medio ambiente donde se desarrollan las tareas y los probables efectos significativos que las actividades a desarrollar en la obra influyen en el medio ambiente. Ahora lo que vamos a mostrar es en conjunto cual es la relación de medidas previstas para prevenir, reducir y en la medida de lo posible contrarrestar cualquier efecto negativo que las obras pueden afectar al medio ambiente:

A) Impacto sobre los recursos naturales

A.1.Desastres y accidentes mayores

Relación de medidas adoptadas para reducir el riesgo de incendio en esta obra	
Limpieza y orden en los trabajos	X
Eliminar llamas desnudas (calefacción, quemadores, etc.)	X
Control exhaustivo de operaciones de mantenimiento que utilicen o produzcan llamas o chispas (soldadura, corte, etc.)	X
Prohibir la acumulación de material combustible (papel, cartón, etc.) cerca de los focos de ignición	X
Carga de combustible con el motor parado y en frío, sin fumar porque está prohibido y sin arrancar el vehículo repostado hasta haber cerrado el tapón del depósito del combustible	X
Prohibición de fumar en el recinto de la obra y de utilizar otros focos de ignición	X
Prohibición de encender fuegos en el recinto de la obra	X
Prohibición de quemar papel, cartón, maderas o residuos en el recinto de la obra	X
Señalización de las zonas de productos peligrosos	X
Restringir el paso a las zonas de peligro solo al personal autorizado	X
Otras	--

Relación de medidas adoptadas para reducir el riesgo de explosión en esta obra	
Zonas de acumulación de almacenamiento, manipulación, envasado, etc. de gases y fluidos lo más alejado posible de otras actividades	X
Confinamiento de las zonas de riesgo	X
Prohibición de fumar y de utilizar otros focos de ignición	X
Eliminación de llamas desnudas	X
Control exhaustivo de operaciones de mantenimiento que utilicen o produzcan llamas o chispas (soldadura, corte, etc.)	X
Instalación eléctrica antiexplosiva acorde con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión	X
Limpieza periódica de los túneles, zonas y conductos en donde puedan producirse condensaciones de disolvente, aceites, fibras o polvos inflamables	X
Instalación de uno o más explosímetros de detección continua de atmósferas inflamables	X
Señalización de las zonas de productos peligrosos	X

Restringir el paso a las zonas de peligro solo al personal autorizado	X
Otras	--

A.2. Contaminación ambiental

A.2.1. Contaminación del suelo

Relación de medidas adoptadas para reducir la contaminación del suelo en esta obra	
Limitaciones de accesos y ocupación	X
Señalización de itinerarios de circulación de vehículos	X
Señalización de zonas de carga y descarga de materiales	X
Impermeabilización	--
Retirada de suelos contaminados	X
Recuperación de la capa vegetal	X
Reutilización de inertes procedentes de otras obras	--
Reducción de préstamos y de inertes a vertedero respecto al volumen previsto de Proyecto	X
Otros	--

A.2.2. Contaminación del agua

Relación de medidas adoptadas para reducir la contaminación del agua en esta obra	
Red de saneamiento de la propia obra	X
Balsas de decantación	--
Depuración de aguas	--
Tratamiento de vertidos	X
Reutilización de efluentes y aguas residuales de procesos	--
Impermeabilizaciones	--
Otros	--

A.2.3. Contaminación atmosférica

Relación de medidas adoptadas en esta obra para reducir la contaminación del aire	
Riegos en áreas de circulación y acopios	X
Uso de estabilizantes en caminos	
Limitaciones de velocidad de circulación de vehículos	X
Pantallas o humidificadores	--
Filtros	--
Otros	--

A.2.4. Contaminación acústica

Relación de medidas adoptadas en esta obra para reducir la contaminación acústica	
Limitación de horarios de trabajo	X
Limitación de horarios de tráfico de mercancías	X
Colocación de pantallas antirruido	--

Protecciones en maquinaria	--
Planificación de trabajos para evitar concurrencia de operaciones ruidosas que incrementen los niveles	X
Planificación de operaciones para evitar coincidencia de operaciones ruidosas con periodos de reproducción	--
Reducción de las afecciones por voladuras	X
Utilizar máquinas y equipos avanzados con niveles de contaminación acústica limitada	X
Otros	--

B) Impacto sobre el patrimonio cultural

B.1 Prospecciones arqueológicas

Relación de medidas adoptadas en esta obra en caso de aparición de restos o ruinas arqueológicas	
Paralización inmediata de trabajos que puedan afectar al patrimonio arqueológico	X
Delimitación del espacio y señalización de la zona	X
Comunicación a las autoridades de los hallazgos	X
Planificación de trabajos para impedir la concurrencia de actividades con las operaciones arqueológicas	X
Cooperación entre equipos	X
Limitación de horarios de trabajo que puedan ocasionar incidencias o perturbaciones	X
Limitación de horarios de tráfico de mercancías	X
Otros	--

C) Impacto sobre el medio urbano

Relación de medidas de protección adoptadas en esta obra para hacer frente al impacto del entorno urbano.	
Redes de protección	X
Delimitación del espacio y señalización de las zonas	X
Limitación de accesos	X
Protección del espacio urbano (retirada, desvío o reposicionamiento de señales, semáforos, farolas, instalaciones urbanas, etc..)	X
Retirada de mobiliario urbano	
Protección de árboles	
Retirada de arbustos, setos y plantas	
Reposiciones al finalizar las obras	
Protección del patrimonio histórico-artístico (fuentes, estatuas, esculturas, fachadas protegidas, etc..)	X
Limitación de horarios de tráfico de mercancías	X
Otros	--

6.2. Tratamiento de residuos

6.2.1. Antecedentes

Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición.

Los residuos de construcción y demolición (RCDs), proceden en su mayor parte de los derribos o de rechazos de los materiales de construcción, y se conocen habitualmente como los "escombros" de la obra.

Estos residuos se están llevando en su mayor parte a vertedero, dadas las favorables condiciones de precio que proporcionan éstos con unos costes de vertido que hacen que no sea competitiva ninguna otra operación más ecológica. Con ello se contribuye a la rápida colmatación tanto de los vertederos municipales como los vertederos especiales de RCDs.

En el peor de los casos (normalmente con desconocimiento de la D.F de la obra), se vierten de forma incontrolada, con el impacto visual y ecológico consiguiente.

Los residuos de la obra se adecuarán a la RESOLUCIÓN de 14 de junio de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente, publicó la aprobación del 1 de junio de 2001, de el ***I Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición (2001-2006) (I PNRCD)***.

Clasificación de los Residuos Peligrosos en la Lista Europea de Residuos (LER)

La definición de los RP es la contemplada en la LER, de aplicación desde el 1 de enero de 2002, que ha sido transpuesta al derecho español en la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero. Dentro de esta lista están identificados mediante asteriscos los RP, que son los que presentan algunas de las características de peligrosidad enumeradas en la tabla 5 del anexo I del reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986 de 14 de mayo, aprobado mediante el Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, modificado por el Real Decreto 952/1997, de 20 de junio.

La taxonomía utilizada para identificar todos los residuos posibles se estructura en un árbol clasificatorio que se inicia agrupándolos en 20 grandes grupos o capítulos, correspondiendo el LER N° 17 al de RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (INCLUIDA LA TIERRA EXCAVADA DE ZONAS CONTAMINADAS).

Este capítulo considera RP aquellos que contienen sustancias peligrosas en las mezclas o fracciones separadas de escombros de la construcción y la demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas).

En este caso, sólo se consideran peligrosos una pequeña parte de los mismos, constituida por materiales, mezclas, lodos de drenaje, tierras o piedras que estén contaminados con sustancias peligrosas o que contengan mercurio, PCB's o amianto, siendo estos últimos (materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto) los más abundantes entre los residuos peligrosos.

Respecto a los suelos contaminados, son objeto del Plan Nacional de Suelos Contaminados, integrado en este Plan Nacional Integral de Residuos, elaborado siguiendo los criterios establecidos en el RD 9/2005, de 14 de enero.

6.2.2. Gestión de residuos

La gestión correcta de residuos sirve para evitar que se produzcan pérdidas debidas a derrames o contaminación de los materiales, para lo cual se trata de implantar sistemas y procedimientos adecuados que garanticen la correcta manipulación de las materias primas y los productos, para que no se conviertan en residuos, es decir para minimizar el volumen de residuos generados.

En este sentido, reviste una gran importancia el análisis frecuente de los diferentes residuos que se generan para poder determinar con precisión sus características, conocer las posibilidades de reciclaje o recuperación, y definir los procedimientos de gestión idóneos. La buena gestión se

reflejará por:

- la implantación de un registro de los residuos generados
- la habilitación de una zona o zonas de almacenamiento limpia y ordenadas, con los sistemas precisos de recogida de derrames; todo ello según establece la legislación en materia de residuos.

Segregación en el origen

Es la práctica de minimización más simple y económica, y la que evidentemente se va a utilizar de modo generalizado en la obra, ya que puede emplearse con la mayor parte de los residuos generados y normalmente requiere cambios mínimos en los procesos.

Hay que considerar que la mezcla de dos tipos de residuos, uno de ellos peligroso, obliga a gestionar el volumen total como residuo peligroso. En consecuencia la mezcla de diferentes tipos de residuos dificulta y encarece cualquier intento de reciclaje o recuperación de los residuos y limita las opciones posteriores de su tratamiento.

Esta obra, como productora de este tipo de residuos está obligada, a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración que incluya estas operaciones:

- Como productor o poseedor de escombros sufragará los costes de gestión de los residuos generados.
- Hasta su retirada, se adquiere el compromiso de mantener los residuos en condiciones de higiene y seguridad mientras éstos se encuentren en la misma.
- Los productos de un residuo susceptible de ser reciclado o de valorización deberá destinarlo a estos fines, evitando su eliminación en todos los casos que sea posible.
- En la obra está prohibido el abandono, vertido o eliminación incontrolada de residuos y toda mezcla o dilución de estos que dificulte su gestión.
- Por último se adquiere el compromiso de segregar todos los residuos que sea posible, con el fin de no generar más residuos de los necesarios o convertir en peligrosos los residuos que no lo son al mezclarlos.

Reciclado y recuperación

Una alternativa óptima de gestión consiste en aprovechar los residuos generados (por ejemplo las tierras excavadas de la obra), reciclándolas en la misma obra (rellenos, explanaciones o pactos en préstamo) o en otra obra.

Esta técnica en la obra reduce los costes de eliminación, reduce las materias primas y proporciona ingresos por la venta de este tipo de residuos.

La eficacia dependerá de la capacidad de segregación de los residuos recuperables de otros residuos del proceso, lo que asegurará que el residuo no esté contaminado y que la concentración del material recuperable sea máxima.

6.3. Inventario y Almacenamiento de residuos en la obra

Siguiendo las especificaciones establecidas por el **Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición**, la **Decisión 96/350/CE** así como demás normativa, se expone a continuación el estudio detallado de los residuos generados en el proceso constructivo de las actividades constructivas recogidas en esta memoria de seguridad.

A) Inventario de los residuos, vertidos y emisiones de la obra, con objeto de conocer la situación de partida y el potencial de reducción:

Código LER	Inventario de residuos de la obra y demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas)	Presente en obra
17 01 01	Hormigón	X
17 01 02	Ladrillos	X
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	X
17 01 06	Mezclas, o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, que contienen sustancias peligrosas	
17 01 06	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.	
17 02 01	Madera	X
17 02 02	Vidrio	
17 02 03	Plástico	X
17 02 04	Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o estén contaminados por ellas	
17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla	
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01	
17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados	
17 04 01	Cobre, bronce, latón	
17 04 02	Aluminio	
17 04 03	Plomo	
17 04 04	Zinc	
17 04 05	Hierro y acero	X
17 04 06	Estaño	
17 04 07	Metales mezclados	
17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	
17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas	
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	
17 05 03	Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas	
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	X
17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	
17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05.	
17 05 07	Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas.	
17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07.	
17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen amianto	X
17 06 03	Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas	
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	X

17 06 05	Materiales de construcción que contienen amianto.	X
17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con sustancias peligrosas.	
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	X
17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio.	
17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por ejemplo, sellantes que contienen PCB, revestimientos de suelo a partir de resinas que contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB).	
17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas.	X
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 170901, 17 09 02 y 17 09 03.	

B) Almacenamiento de los residuos.

Tal como observamos y dada la naturaleza de los residuos generados en la obra, (clasificados conforme a la Lista Europea de Residuos LER), se acopiarán los residuos estando separados del siguiente modo:

Código LER	Almacenamiento	Ubicación en obra
17 01 01 <i>Hormigón</i> 17 01 02 <i>Ladrillos</i> 17 01 03 <i>Tejas y materiales cerámicos</i> 17 08 02 <i>Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.</i>	Contenedor Mezclados	Según se especifica en los Planos que acompañan a esta memoria de seguridad.
17 02 01 <i>Madera</i>	Acopio	Según se especifica en los Planos que acompañan a esta memoria de seguridad.
17 02 02 <i>Vidrio</i>	Contenedor	Según se especifica en los Planos que acompañan a esta memoria de seguridad.
17 02 03 <i>Plástico</i> 17 04 05 <i>Hierro y Acero</i>	Contenedor Mezclados	Según se especifica en los Planos que acompañan a esta memoria de seguridad.
17 05 04 <i>Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.</i>	Acopio	Según se especifica en los Planos que acompañan a esta memoria de seguridad.
17 06 04	Contenedor	Según se especifica en los

Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 1 7 06 03.		Planos que acompañan a esta memoria de seguridad.
17 09 03 Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas.	Contenedores especiales según instrucciones de los fabricantes	Según se especifica en los Planos que acompañan a esta memoria de seguridad.

C) Manipulación y almacenamiento en la recepción de materiales en la obra.

Se tomarán en la recepción en obra de los materiales, las siguientes acciones y medidas que tratarán de influir en la protección del medio ambiente:

- Se revisará el estado del material cuando se reciba un pedido, esto evitará problemas de devoluciones y pérdidas por roturas de envases o derrames, materias fuera de especificación, etc.
- Se reutilizarán bidones en usos internos, es más barato que comprar bidones nuevos y además se generan menos residuos.
- Se seguirán las especificaciones de almacenamiento, tratamiento y uso de los materiales y siguiendo las instrucciones del proveedor y fabricante, para evitar deterioros en el almacenamiento.
- Se mantendrán las zonas de transporte limpias, iluminadas y sin obstáculos para evitar derrames accidentales.
- Se mantendrán cerrados los contenedores de materias para evitar derrames en el transporte.
- En caso de fugas se realizarán informes en los que se analicen las causas, al objeto de tomar medidas preventivas.
- Se evitarán y en su defecto se recogerán los derrames de productos químicos y aceites con ayuda de absorbentes en lugar de diluir en agua, a fin de evitar vertidos.
- No se almacenarán sustancias incompatibles entre sí, para ello se exigirán a los productos que disponga de las fichas de seguridad de al objeto de ser consultadas las incompatibilidades. Por ejemplo, el ácido sulfúrico en presencia de amoníaco reacciona vigorosamente desprendiendo una gran cantidad de calor.
- Se establecerá en el Plan de Emergencia de la obra las actuaciones y las normas de seguridad y cómo actuar en caso de emergencia, además se colocará en lugar visible.
- Se colocarán sistemas de contención para derrames en tanques de almacenamiento, contenedores, etc., situándolos en áreas cerradas y de acceso restringido.
- Se controlarán constantemente los almacenes de sustancias peligrosas y se colocarán detectores necesarios, con el objeto de evitar fugas y derrames.

6.4. Valorización y eliminación de residuos

Tal como se establece en el ANEJO I de la Orden MAM/304/2002: Operaciones de valorización y eliminación de residuos, y de conformidad con la Decisión 96/350/CE, de la Comisión, de 24 de mayo, por la que se modifican los anexos IIA y IIB de la Directiva 75/442/CEE, del Consejo, relativa a los residuos, se establecen las siguientes **Operaciones de eliminación en obra**, con su estudio relativo a las acciones decididas:

Código LER	Almacenamiento	Operaciones de eliminación en obra
17 01 01 <i>Hormigón</i>		Retirada de la obra: Mediante camiones.
17 01 02 <i>Ladrillos</i>	Contenedor Mezclados	Depósito: D5 Vertido realizado en lugares especialmente diseñados.
17 01 03		

<p><i>Tejas y materiales cerámicos</i></p> <p>17 08 02 <i>Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.</i></p>		<p>Consideración: Inertes o asimilables a inertes.</p> <p>Poder contaminante: Relativamente bajo.</p> <p>Impacto visual: Con frecuencia alto por el gran volumen que ocupan y por el escaso control ambiental ejercido sobre los terrenos que se eligen para su depósito.</p> <p>Impacto ecológico: Negativo, debido al despilfarro de materias primas que implica este tipo de gestión, que no contempla el reciclaje.</p>
<p>17 02 01 <i>Madera</i></p>	<p>Acopio</p>	<p>Retirada de la obra: Mediante camiones.</p> <p>Depósito: R7 Recuperación de ciertos componentes utilizados para reducir la contaminación.</p> <p>Consideración: Inertes o asimilables a inertes.</p> <p>Poder contaminante: Relativamente bajo.</p> <p>Impacto visual: Al ser reutilizadas, el impacto ambiental es bajo.</p> <p>Impacto ecológico: Positivo, debido a la reutilización en parte de materias primas en el reciclaje.</p>
<p>17 02 02 <i>Vidrio</i></p>	<p>Contenedor</p>	<p>Retirada de la obra: Mediante camiones.</p> <p>Depósito: R7 Recuperación de ciertos componentes utilizados para reducir la contaminación.</p> <p>Consideración: Inertes o asimilables a inertes.</p> <p>Poder contaminante: Relativamente bajo.</p> <p>Impacto visual: Al ser reutilizadas, el impacto ambiental es bajo.</p> <p>Impacto ecológico: Positivo, debido a la reutilización en parte de materias primas en el reciclaje.</p>
<p>17 02 03 <i>Plástico</i></p> <p>17 04 05 <i>Hierro y Acero</i></p>	<p>Contenedor Mezclados</p>	<p>Retirada de la obra: Mediante camiones.</p> <p>Depósito: R4 Reciclado o recuperación de metales y de compuestos metálicos. R5 Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas.</p>

		<p>Consideración: Inertes o asimilables a inertes.</p> <p>Poder contaminante: Relativamente bajo.</p> <p>Impacto visual: Al ser reutilizadas, el impacto ambiental es bajo.</p> <p>Impacto ecológico: Positivo, debido a la reutilización en parte de materias primas en el reciclaje.</p>
<p>17 05 04 <i>Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.</i></p>	<p>Acopio</p>	<p>Retirada de la obra: Mediante camiones.</p> <p>Depósito: R10 Tratamiento de suelos, produciendo un beneficio a la agricultura o una mejora ecológica de los mismos.</p> <p>Consideración: Inertes o asimilables a inertes.</p> <p>Poder contaminante: Relativamente bajo.</p> <p>Impacto visual: Al ser reutilizadas las tierras de excavación, el impacto ambiental es bajo.</p> <p>Impacto ecológico: Positivo, debido a la reutilización en parte de materias primas en el reciclaje.</p>
<p>17 06 04 Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 1 7 06 03.</p>	<p>Contenedor</p>	<p>Retirada de la obra: Mediante camiones.</p> <p>Depósito: D5 Vertido realizado en lugares especialmente diseñados.</p> <p>Consideración: Inertes o asimilables a inertes.</p> <p>Poder contaminante: Relativamente bajo.</p> <p>Impacto visual: Con frecuencia alto por el gran volumen que ocupan y por el escaso control ambiental ejercido sobre los terrenos que se eligen para su depósito</p> <p>Impacto ecológico: Negativo, debido al despilfarro de materias primas que implica este tipo de gestión, que no contempla el reciclaje.</p>
<p>17 09 03 Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen</p>	<p>Contenedor especial (siguiendo las recomendaciones de los</p>	<p>Retirada de la obra: Mediante camiones.</p> <p>Depósito: D5 Vertido realizado en lugares especialmente</p>

sustancias peligrosas.	fabricantes)	diseñados. Consideración: Agresivos. Poder contaminante: Alto. Impacto visual: Mínimo dado el pequeño volumen que ocupan y a tratarse de cantidades pequeñas, no causan impacto visual. Impacto ecológico: Negativo, debido a la variedad de componentes químicos y agresivos que en su mayor parte debido a las pequeñas cantidades tratadas, hace que no se contemple el reciclaje.
------------------------	--------------	--

Embalajes de productos de construcción	Según material	Las etapas de producción, transporte o almacenaje, donde se manejan con frecuencia los productos acabados o semiacabados y las materias primas, pueden originar un alto porcentaje de residuos. Según el componente principal del material de los embalajes, se clasificarán en alguno de grupos especificados anteriormente
---	-----------------------	---

Operaciones de eliminación:

- D1 Depósito sobre el suelo o en su Interior (por ejemplo, vertido, etc.).
- D2 Tratamiento en medio terrestre (por ejemplo, biodegradación de residuos líquidos o lodos en el suelo, etc.).
- D5 Vertido en lugares especialmente diseñados (por ejemplo, colocación en celdas estancas separadas, recubiertas y aisladas entre sí y el medio ambiente, etc.).
- D10 Incineración en tierra.
- D12 Depósito permanente (por ejemplo, colocación de contenedores en una mina, etc.).
- D14 Reenvasado previo a cualquiera de las operaciones enumeradas entre D1 y D13.

Valorización:

- R1 Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía.
- R4 Reciclado o recuperación de metales y de compuestos metálicos.
- R5 Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas.
- R7 Recuperación de componentes utilizados para reducir la contaminación.
- R10 Tratamiento de suelos, produciendo un beneficio a la agricultura o una mejora ecológica de los mismos.
- R11 Utilización de residuos obtenidos a partir de cualquiera de las operaciones enumeradas entre R1 y R10.
- R12 Intercambio de residuos para someterlos a cualquiera de las operaciones enumeradas entre R1 y R11.
- R13 Acumulación de residuos para someterlos a cualquiera de las operaciones enumeradas entre R1 y R12 (con exclusión del almacenamiento temporal previo a la recogida en el lugar de la producción).

6.4.1. Amianto

Plan de trabajo de operaciones de desamiantado

Resumen del Plan de Trabajo para las "operaciones de químicosado"

Conforme al **RD 396/2006** y la "**Guía de buenas prácticas para prevenir o minimizar los riesgos del amianto en los trabajos en los que esté presente (o pueda estarlo), destinada a empresarios, trabajadores e inspectores de trabajo Publicada por el Comité de altos responsables de la inspección de trabajo (SLIC)**", por la COMISIÓN EUROPEA.

Se exponen a continuación en este documento los datos generales necesarios y conocidos de esta obra, en la que por existir presencia de amianto hay que desarrollar el "**Plan de Trabajo**" para las operaciones de químicosado.

Estos datos, son un extracto resumido a partir de los cuales se procederá a desarrollar el Plan de Trabajo correspondiente. Estos datos pretenden ser exclusivamente una guía orientativa que facilite o simplifique al técnico Autor del Plan de Trabajo la realización del mismo dentro de los términos y exigencias establecidas por la actual normativa.

Tipología y Características

- Peso específico : **1,6 K/dm³**
- Formas disponibles en obra : En placas
- Peso aproximado del material de obra : **K**
- Volumen aproximado del material de obra : **m³**

Las placas de amianto-cemento son productos comerciales prefabricados constituidos por un conglomerante hidráulico inorgánico reforzado por fibras de amianto con o sin adición de otras fibras. En las placas tratadas en autoclave el conglomerante hidráulico es parcialmente sustituido por sílice en polvo, para obtener una reacción sílico-calcárea.

Placas planas: Las placas de amianto-cemento planas son aquellas cuya sección transversal recta es plana.

Placas onduladas: Las placas de amianto-cemento son aquellas cuya sección transversal recta está formada por ondulaciones regulares destinadas a asegurar la resistencia mecánica de la placa.

Placas nervadas: Las placas de amianto-cemento nervadas son aquellas cuya sección transversal recta está formada por una sucesión de partes planas y de nervaduras destinadas a asegurar la rigidez y resistencia mecánica de la placa.

Bajantes: Son las utilizadas para la evacuación de aguas, tanto de lluvia como las aguas sucias de los diferentes locales húmedos

Canalones: Son los utilizados para las recogidas de aguas de cubiertas, terrazas y azoteas.

Conducciones: Son las utilizadas para el abastecimiento del agua.

Aislamientos y fibras: Son los utilizados como medios de aislamiento térmico y/o acústico en el edificio.

Las disposiciones de esta ficha técnica deberían observarse en todo trabajo que se efectúe sobre materiales de cemento de amianto, así como sobre cualesquiera otros productos que contengan amianto, como tableros y losetas de amianto.

RECORDAR: deberá seguirse en todo momento este "**Plan de trabajo para las actividades con riesgo a exposición al amianto**".

Plan de Trabajo para las actividades con riesgo de exposición al amianto en esta obra

La empresa que realiza los trabajos con amianto deberá presentar el "Plan de trabajo" a la Autoridad Laboral de la Comunidad Autónoma competente con anterioridad del inicio de los trabajos. Aquí se manifiesta los datos del mismo

Naturaleza del trabajo y lugar en el que se efectúan los trabajos :

Forma de presentación :Placas

Lugar :cubierta

Extensión en que se encuentra :en toda la cubierta. Bajo teja

Dirección de la obra :c/ Mezquita, Santa Marina y Doce de Agosto.

Duración del trabajo y número de trabajadores implicados :

Métodos empleados en la manipulación del amianto :

Medidas preventivas contempladas para limitar la generación y dispersión de fibras de amianto en el ambiente :

Procedimiento a establecer para la evaluación y control del ambiente de trabajo, de acuerdo con lo previsto en el artículo 4º del Reglamento sobre Trabajos con Riesgo de Amianto :

Tipo y modo de uso de los equipos de protección individual :

Características de los equipos utilizados para la protección y la descontaminación de los trabajadores encargados de los trabajos y la protección de las demás personas que se encuentran en el lugar donde se efectúen los trabajos o en sus proximidades :

Medidas destinadas a informar a los trabajadores sobre los riesgos a los que están expuestos y las precauciones que han de tomar :

Medidas para la eliminación de los residuos, de acuerdo con la legislación vigente :

Eliminación de todo amianto de los materiales que lo contengan antes de empezar cualquier demolición, siempre que técnicamente sea posible :

Tipos de amianto que hay en la obra:

Localización del punto o puntos donde se encuentra acopiado el amianto de la obra :

Información relacionada con los riesgos derivados de su utilización

- Deberá seguirse el *Plan de trabajo establecido* para estas actividades con riesgo de exposición al amianto.
- No se comenzarán las actividades hasta que la Autoridad Laboral no haya aprobado el Plan de trabajo.
- Dentro de los límites de sus responsabilidades, los trabajadores deberán hacer todo lo posible por prevenir la presencia de amianto en suspensión en el aire del medio ambiente de trabajo.
- Los trabajadores deberán cumplir todas las instrucciones que se les den para la prevención del desprendimiento de polvo de amianto en el medio ambiente de trabajo.
- Los trabajadores deberán someterse a supervisión médica de conformidad con el Plan de Prevención de riesgos de la empresa.
- Los trabajadores deberán llevar puestos aparatos individuales de toma de muestras cuando ello sea necesario para medir su exposición personal al polvo de amianto.
- Los trabajadores deberán utilizar el equipo respiratorio y la ropa de protección personal que se les haya proporcionado cuando no sea posible aplicar otros métodos de lucha contra el polvo de amianto o cuando ello sea necesario como complemento de los otros métodos.
- Los trabajadores deberán señalar a la dirección de la empresa cualesquiera circunstancias en sus tareas que

- puedan dar lugar a la exposición al polvo de amianto.
- Deberán seguirse las recomendaciones del fabricante relativas a su utilización y acopio.

Los principales riesgos para la salud de la exposición al amianto en suspensión en el aire son tres :

- **a)** la asbestosis: fibrosis (espesamiento y cicatrización) del tejido pulmonar;
- **b)** el cáncer del pulmón (carcinoma primitivo de los bronquios o pulmones);
- **c)** el mesotelioma (cáncer de la pleura o del peritoneo).

Otras consecuencias de la exposición al polvo de amianto entre los trabajadores pueden ser el espesamiento difuso de la pleura y las placas pleurales circunscritas susceptibles de calcificación, manifestaciones éstas que se consideran simplemente como prueba de la exposición al polvo de amianto.

Todos los trabajadores de esta obra deberán recibir una copia de esta ficha Técnica.

Medidas preventivas a adoptar

En la recepción de este material :

- La Dirección Técnica de esta obra exigirá la realización de los ensayos adecuados a su recepción en obra que garanticen la calidad del material de acuerdo con las especificaciones del proyecto, eximiendo de estos ensayos a aquellos que posean sellos de calidad o que acrediten de modo satisfactorio la realización de estos ensayos.
- Todo material que haya de utilizarse en obra y que contenga amianto deberá estar etiquetado de modo que advierta al usuario sobre sus posibles riesgos para la salud y sobre las precauciones apropiadas que es menester tomar.
- Los productos de cemento de amianto se entregarán siempre que sea posible, en la obra ya lista para su uso, a fin de que no haya necesidad de someterlos a operaciones que puedan producir polvo.

Durante su transporte por la obra:

- Se transportará desde su lugar de acopio y almacenamiento en la obra a su lugar de utilización se realizará en contenedores y bateas debidamente acopiados. No se rebasarán las cargas máximas establecidas en la maquinaria utilizada para su transporte por la obra.
- Se prestará especial atención al lugar de acopio de destino, analizando convenientemente si las cargas a depositar en el mismo por acopio del material pueden ser soportadas con las debidas garantías de seguridad.
- No se acopiará nunca sobre bordes de forjados, taludes, andamios, etc. en evitación de sobrecargas que pudiesen dar como consecuencia el desplome del material.

Aspectos preventivos en su manipulación y almacenaje

- Se señalará la zona de trabajo con inscripciones "Peligro inhalación de amianto", "No permanecer en esta zona si no lo requiere el trabajo" y "Prohibido fumar".
- Con carácter general, siempre que sea factible durante el proceso de ejecución de la obra, los trabajos con las placas de amianto se realizarán en una nave o una parte separada de la obra (taller de amianto).
- El acopio horizontal de placas se hará sobre durmientes y hasta una altura máxima de un metro (1 m.), lastrando las placas para evitar su vuelo por la acción del viento. En vertical se podrán acopiar apoyándolas, con una inclinación de diez a uno y no superando una longitud de acopio de dos metros (2 m.).
- Para realizar los taladros de las placas se utilizarán medios mecánicos. El diámetro del taladro será como máximo de dos milímetros (2 mm.) mayor que el diámetro del accesorio para la fijación
- Toda placa superior a 1,50 m. de longitud, deberá ser manejada por dos hombres.

Trabajos de demolición y de modificación .

La demolición y la modificación de edificios o estructuras fijas o móviles en los que se haya comprobado que existen cantidades importantes de materiales así como de aislamiento a base de amianto susceptibles de provocar la suspensión de polvo en el aire sólo serán efectuadas por personas autorizadas. Cuando se descubra la presencia de materiales de amianto sólo después de comenzados los trabajos o cuando existan en cantidad limitada, esta parte de los trabajos deberán efectuarla contratistas especializados.

Las personas autorizadas deberán, antes de que se inicie la demolición, identificar los aislamientos o revestimientos que contengan amianto y velar por que la remoción y la eliminación sin peligro de estos materiales se hagan con arreglo a lo dispuesto en la reglamentación oficial.

Todo aislamiento térmico o acústico aplicado por pulverización, todo revestimiento y todo aislamiento suelto de naturaleza fibrosa deberán tratarse como si contuvieran amianto, a menos que se compruebe lo contrario.

Para su identificación positiva, las muestras tomadas para verificar la presencia de amianto deberán ser analizadas en un laboratorio adecuadamente equipado.

Trabajos de construcción, modificación y demolición

Las personas autorizadas para proceder a los trabajos deberán velar por que, antes de iniciarlos, se cumplan los requisitos establecidos por la normativa y las instrucciones del fabricante.

Todos los trabajadores que participen en los trabajos de construcción, demolición o modificación deberán ser informados de cualesquiera partes en las que todavía quede aislamiento a base de amianto.

Los recursos preventivos velarán porque ese material no se toque accidentalmente.

Además y con carácter general tanto en edificación como demoliciones deberá tenerse presente :

- a) la ventilación general con aire limpio de las zonas de trabajo
- b) la ventilación local de operaciones, equipo y herramientas para impedir la diseminación del polvo
- c) la utilización de métodos húmedos cuando resulte apropiado (regado frecuente de elementos)
- d) la separación de los lugares de trabajo en que se realizan operaciones de trabajo con el fibrocemento, en especial cuando puedan originar un desprendimiento de polvo de amianto en el medio ambiente de trabajo.

Los productos de amianto deberán entregarse en la obra preparados para no tener que realizar ninguna aplicación ni trabajo sobre los mismos, no obstante como siempre no es posible, deberán utilizarse herramientas manuales, o herramientas mecánicas de baja velocidad que produzcan polvo grueso o virutas, en lugar de máquinas de alta velocidad o que cortan el material por abrasión.

Cuando se utilicen herramientas mecánicas de alta velocidad, deberán ser dotadas de equipo eficiente de extracción del polvo, especialmente concebido con este fin.

Para cortar material que contenga amianto no deberán emplearse discos abrasivos o discos cortadores de obras de fábrica.

Las placas que hayan de fijarse a cierta altura deberán perforarse, recortarse o escofinarse antes de su colocación.

Cuando sea necesario trabajar sobre placas que ya estén a cierta altura, deberá utilizarse un respirador.

Los lugares de trabajo deberán mantenerse limpios del polvo producido al cortar utilizando para ello equipo portátil de aspiración.

Los suelos deberán humedecerse bien antes de barrerlos.

Eliminación de los residuos .

Los fragmentos y los recortes de cemento de amianto deberán ser recogidos y eliminados por un procedimiento que no produzca polvo.

Las virutas y el polvo provenientes de las operaciones de manipulación y trabajo deberán humedecerse, siempre que sea posible, y colocarse en sacos impermeables cerrados, debidamente identificados o eliminarse por cualquier otro procedimiento aprobado de conformidad con la normativa vigente.

Siempre que sea posible, los residuos deberán humedecerse con objeto de reducir el desprendimiento de polvo durante el cierre de los sacos o en caso de rotura de éstos.

Los lugares de trabajo deberán mantenerse limpios mediante la utilización regular de un equipo de aspiración adecuado.

Su manipulación y forma de empleo estará de acuerdo con las recomendaciones del proveedor, reglas usuales de buena práctica y las instrucciones de la Dirección de Obra.

- **Lugar de almacenaje:** Según los planos
- **Taller de manipulación y operaciones con las placas :** Según los planos
- **Tipo de Acopio:** Paletizado

6.5. Prevención y Salud en el trabajo

6.5.1. Mejora de las condiciones laborales

Uno de los aspectos primordiales es motivar a todos los trabajadores de la empresa, ya que son ellos los que están más en contacto con los residuos y la forma en que trabajan puede contribuir a su generación, por lo que desempeñan un papel fundamental para identificar problemas y plantear soluciones.

También es importante que comprendan los motivos de llevar a cabo la protección del medio ambiente y como a su vez influye en la mejora de las condiciones de trabajo y de su seguridad y salud, que se familiaricen con los cambios que se propongan y se sientan parte importante del programa de actuaciones, lo que se llevará a cabo mediante la formación y el reconocimiento de sus aportaciones.

Implicar a todos los trabajadores de la empresa:

- A)** Formarlos en materia de protección medioambiental, para que conozcan sus responsabilidades y las consecuencias para su seguridad y la del medio ambiente del inadecuado desempeño de sus funciones:

Objetivos:

La prevención aplicada a la sostenibilidad durante el proceso constructivo de la obra permitirá que el desarrollo de la misma sea respetuosa con el medio ambiente, con los recursos naturales, el patrimonio cultural y arqueológico, al tratamiento de los residuos y con el medio urbano, mejorando además la seguridad y salud durante el proceso constructivo.

B) Motivarlos para obtener su colaboración.

Objetivos:

Concienciación social de los trabajadores para promover actitudes que mejoren el impacto ambiental de la obra.

Todo ello en línea con el principio de prevención establecido en la legislación medioambiental comunitaria y en la norma **UNE-EN ISO 14001**.

7. Prevención de riesgos

7.1. Análisis de los métodos de ejecución y de los materiales y equipos a utilizar

7.1.1. Operaciones previas a la ejecución de la obra

Conforme el Proyecto de ejecución de obra y el Plan de la misma, se iniciarán las operaciones previas a la realización de las obras, procediendo a :

- La organización general de la obra : Vallado, señalización, desvíos de tráfico, accesos a la obra de peatones y de vehículos, etc. tal y como se grafía en los planos.
- Colocación de los servicios de Higiene y Bienestar
- Reserva y acondicionamiento de espacios para acopio de materiales paletizados y a montón, tal como se grafía en los planos.
- Delimitación de espacios de trabajo siguiendo las especificaciones grafiadas en los planos.
- Acotación de las zonas de trabajo y reserva de espacios.
- Señalización de accesos a la obra.
- Con anterioridad al inicio de los trabajos, se establecerán las instrucciones de seguridad para la circulación de las personas por la obra, tal como se muestra en la tabla siguiente :

Todo el personal que acceda a esta obra, para circular por la misma, deberá conocer y cumplir estas normas, independientemente de las tareas que vayan a realizar.

Estas normas deberán estar expuestas en la obra, perfectamente visibles en la entrada, así como en los vestuarios y en el tablón de anuncios.

Los recursos preventivos de cada contratista o en su defecto los representantes legales de cada empresa que realice algún trabajo en la obra, deberán entregar una copia a todos sus trabajadores presentes en la obra (incluyendo autónomos, subcontratas y suministradores). De dicha entrega deberá dejarse constancia escrita.

NORMAS DE ACCESO Y CIRCULACIÓN POR OBRA

- *No entre en obra sin antes comunicar su presencia, para realizar un efectivo control de acceso a obra, por su bien y el del resto de los trabajadores.*
- *Utilice para circular por la obra calzado de seguridad con plantilla metálica y casco de protección en correcto estado. En caso de realizar algún trabajo con herramientas o materiales que puedan caer, el calzado deberá disponer también de puntera metálica con el fin de controlar el riesgo no evitable de caída de objetos en manipulación.*

Recuerde que los EPIS tienen una fecha de caducidad, pasada la cual no garantizan su efectividad.

- *No camine por encima de los escombros (podría sufrir una torcedura, un tropiezo, una caída, clavarse una tacha, ...).*
- *No pise sobre tablonos o maderas en el suelo. Podría tener algún clavo y clavárselo.*
- *Respete las señales. En caso de ver una señalización de peligro que corte el paso evite el cruzarla. Dicha señalización está indicando una zona de acceso restringido o prohibido.*
- *Haga siempre caso de los carteles indicadores existentes por la obra.*
- *No quite o inutilice bajo ningún concepto, una protección colectiva sin antes haberlo consultado con los recursos preventivo. Sólo bajo la supervisión de los citados recursos preventivos se puede retirar una protección y/o trabajar sin ella.*
- *Si encuentra alguna protección en mal estado o mal colocada, adviértalo inmediatamente a los recursos preventivos.*

- *Circule por la obra sin prisas. Ir corriendo por la obra le puede suponer un accidente o la provocación de un accidente.*
- *En caso encontrarse obstáculos (andamios de borriquetas o plataformas de trabajo elevadas, con operarios trabajando sobre ellos), esquívelos cambiando de camino. Rodearlo es preferible a sufrir o a provocar un accidente.*
- *Si tiene que hacer uso de algún cuadro eléctrico, hágalo utilizando las clavijas macho-hembra adecuadas para su conexión.*
- *Si tiene dudas, no improvise, advierta y pregunte a los recursos preventivos, esa es una de sus funciones.*

7.1.2. Relación de unidades de obra previstas

Se detalla la relación de unidades de obra previstas para la realización de la obra, conforme al Proyecto de ejecución y al Plan de ejecución de la obra objeto de esta memoria de seguridad y salud.

Unidades de obra

Rehabilitación de edificios

Actuaciones previas

Operaciones previas

Vallado de obra

Señalización provisional de obra

Consolidaciones

Apeos

De estructuras

De cubiertas

Consolidación de terrenos y cimientos con inyecciones

Demolición parcial

Antes de la demolición parcial

Apuntalamientos y apeos

Instalación de andamios

Instalación de medios de protección colectiva

Instalación de medios de evacuación de escombros

Durante la demolición parcial

Cubiertas

Demolición cubiertas placas fibrocemento

Demolición cubierta teja

Apuntalamientos

Fachadas

Apuntalamiento de fachadas

Rehabilitación de estructuras

Refuerzo de estructuras mediante tirantes.

Realización de atirantamiento de estructuras

Rehabilitación de fachadas y particiones

Pétreas

Muro de fábrica de sillería

Reparación de grieta en pared

Rehabilitación de cubiertas

Cubierta de tejas

Sustitución puntual de tejas

Limpieza final de obra y adecuación de locales

Limpieza de estancias y locales

7.1.3. Oficios intervinientes en la obra y cuya intervención es objeto de prevención de riesgos

Se expone aquí la relación de oficios previstos para la realización de las diferentes unidades de obra contempladas en esta memoria de seguridad y salud.

- Albañil
- Arquitecto
- Cantero
- Capataz construcción
- Encargado construcción
- Encofrador
- Especialista corte de piedra
- Especialista en anclajes
- Especialista en inyecciones
- Especialista escayolista
- Especialista restaurador fachada
- Ferrallista
- Montador especialista de andamios
- Oficial

7.1.4. Medios auxiliares previstos para la ejecución de la obra

Se detalla a continuación, la relación de medios auxiliares empleados en la obra que cumplen las condiciones técnicas y de utilización que se determinan en el Anexo IV del R.D. 1627/97 así como en su reglamentación específica y que van a utilizarse o cuya utilización está prevista en esta obra.

En el Capítulo de **Equipos Técnicos** se detallan, especificando para cada uno la identificación de los riesgos laborales durante su utilización y se indican las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos.

Medios auxiliares

- Andamios metálicos tubulares europeos
- Escalera de mano
- Apeos

7.1.5. Relación de protecciones colectivas y señalización

Del análisis, identificación y evaluación de los riesgos detectados en las diferentes unidades de obra, y de las características constructivas de la misma, se prevé la utilización de las protecciones colectivas relacionadas a continuación, cuyas especificaciones técnicas y medidas preventivas en las operaciones de montaje, desmontaje y mantenimiento se desarrollan en el Capítulo correspondiente a **Protecciones Colectivas**, de esta misma memoria de seguridad.

Protecciones colectivas

- Vallado de obra
- Barandilla de seguridad tipo ayuntamiento
- Señalización
- Cable fiador de seguridad

7.1.6. Relación de equipos de protección individual

Del análisis, identificación y evaluación de los riesgos detectados en las diferentes unidades de obra, se observan riesgos que solo han podido ser eliminados mediante el empleo de protecciones individuales, por lo que se hace necesaria la utilización de los epis relacionados a continuación, cuyas especificaciones técnicas, marcado, normativa que deben cumplir, etc. se especifica en el Capítulo correspondiente a **EPis**, de esta misma memoria de seguridad.

EPis

- Protección de la cabeza**

Cascos de protección (para la construcción)

Protección contra caídas

Cinturones para sujeción y retención y componentes de amarre de sujeción

Arneses anticaídas

Protección de manos y brazos

Guantes de protección contra riesgos mecánicos de uso general

Protección de pies y piernas

Calzado de seguridad , protección y trabajo de uso profesional protección contra la perforación

Vestuario de protección

Vestuario de protección de alta visibilidad

7.2. Identificación de riesgos y evaluación de la eficacia de las protecciones técnicas y medidas preventivas establecidas, según los métodos y sistemas de ejecución previstos en el proyecto

7.2.1. Unidades de obra

Rehabilitación de edificios - Actuaciones previas - Operaciones previas - Vallado de obra

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Se delimitará el recinto y se realizará el vallado de acuerdo con los planos y antes del inicio de la obra, para impedir así el acceso libre a personas ajenas a la obra.

Se colocarán vallas cerrando todo el perímetro abierto de la obra, las cuales serán resistentes y tendrán una altura de 2.00 m.

La puerta de acceso al solar para los vehículos tendrá una anchura de 4.50 m, deberá separarse la entrada de acceso de operarios de la de vehículos.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado	Val. Eficacia
- Caídas de operarios al mismo nivel.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado	99,5
- Pisadas sobre objetos.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado	99,5
- Choques y golpes contra objetos inmóviles.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado	99,5
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.	Media	Dañino	Moderado	Evitado	99,0
- Iluminación inadecuada.	Media	Dañino	Moderado	Evitado	99,0
- Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos.	Media	Dañino	Moderado	Evitado	99,0

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

Se establecerán accesos diferenciados y señalizados para las personas y vehículos. La calzada de circulación de vehículos y la de personal se separará al menos por medio de una barandilla.

Se prohibirá aparcar en la zona de entrada de vehículos.

Se prohibirá el paso de peatones por la entrada de vehículos.

Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra.

Cualquier obstáculo que se encuentre situado en las inmediaciones de la obra deberá de quedar debidamente señalizado.

Se dispondrá en obra un Cartel de obra, en el que se puedan contemplar todas las indicaciones y señalización de obra.

El vallado dispondrá de luces para la señalización nocturna en los puntos donde haya circulación de vehículos.

Si al instalar el vallado de obra invadimos la acera, nunca se desviarán los peatones hacia la calzada sin que hayan protecciones.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

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

Rehabilitación de edificios - Actuaciones previas - Operaciones previas - Señalización provisional de obra

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

En esta unidad de obra se consideran incluidas la diferente señalización que deberá colocarse al inicio de la obra, tanto en el acceso a la misma (cartel de acceso a obra en cada entrada de vehículos y personal) como la señalización por el interior de la obra, y cuya finalidad es la de dar a conocer de antemano, determinados peligros de la obra.

Igualmente deberá señalizarse las zonas especificadas en los planos, con vallas y luces rojas durante la noche.

La instalación eléctrica de estas instalaciones luminosas de señalización se harán sin tensión en la línea.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones de:

- a) izado y nivelación de señales
- b) fijación

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado	Val. Eficacia
- Caídas al mismo nivel.	Media	Dañino	Moderado	Evitado	99,0
- Golpes o cortes por manejo de herramientas manuales.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado	99,5
- Golpes o cortes por manejo de chapas metálicas.	Media	Dañino	Moderado	Evitado	99,0
- Pisadas sobre objetos.	Media	Dañino	Moderado	Evitado	99,0

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

La señalización se llevará a cabo de acuerdo con los principios profesionales de las técnicas y del conocimiento del comportamiento de las personas a quienes va dirigida la señalización y siguiendo las especificaciones del proyecto, y especialmente, se basará en los fundamentos de los códigos de señales, como son:

- 1) Que la señal sea de fácil percepción, visible, llamativa, para que llegue al interesado (supone que hay que anunciar los peligros que trata de prevenir).
- 2) Que las personas que la perciben, vean lo que significa. Letreros como PELIGRO, CUIDADO, ALTO, una vez leídos, cumplen bien con el mensaje de señalización, porque de todos es conocido su significado (consiste en que las personas perciban el mensaje o señal, lo que supone una educación preventiva ó de conocimiento del significado de esas señales).

Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.

El acopio de materiales nunca obstaculizará las zonas de paso, para evitar tropiezos.

Se retirará las sobras de materiales, herramientas y restos de obra no colocados como piezas rotas, envoltorios, palets, etc.

Las herramientas a utilizar por los instaladores electricistas estarán protegidas contra contactos eléctricos con material aislante normalizado. Las herramientas con aislante en mal estado o defectuoso serán sustituidas de inmediato por otras que estén en buen estado.

Los instaladores irán equipados con calzado de seguridad, guantes aislantes, casco, botas aislantes de seguridad, ropa de trabajo, protectores auditivos, protectores de la vista, comprobadores de tensión y herramientas aislantes.

En lugares en donde existan instalaciones en servicio, se tomarán medidas adicionales de prevención y con el equipo necesario, descrito en el punto anterior.

Se suspenderán los trabajos en condiciones climatológicas adversas.

Deberá mantenerse el tajo en buen estado de orden y limpieza.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.
- chaleco reflectante.
- Cinturón porta-herramientas.

Rehabilitación de edificios - Actuaciones previas - Consolidaciones - Apeos - De estructuras

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Los apeos de estructuras son necesarios en esta obra para asegurar todos aquellos elementos de la estructura que pudieran ocasionar derrumbamientos en parte de la misma o como apoyo a la construcción de alguna de las partes de la misma.

- Los apeos los realizaremos siempre de abajo hacia arriba, contrariamente a como se realizan los trabajos de demolición.
- Realizaremos los apeos bien utilizando carreras metálicas, con vigas de celosía a modo de tornapuntas o utilizando tabloncillos de madera, usando puntales y perfiles metálicos a modo de tornapuntas.
- Colocaremos durmientes para la unión de los pies de los tornapuntas.
- Desarmaremos el apeo a medida que los métodos definitivos de apeo vayan entrando en carga, o hayan sido demolidos.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado	Val. Eficacia
Caída de personas al mismo nivel	Media	Extremadamente dañino	Importante	No eliminado	95,0
Caída de personas a distinto nivel	Media	Extremadamente dañino	Importante	No eliminado	95,0
Caída de objetos en manipulación	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado	99,5
Caída de objetos por desplome o derrumbamiento	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado	99,0
Choques y golpes contra objetos inmóviles	Alta	Ligeramente dañino	Moderado	Evitado	99,0
Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado	99,0
Golpes y cortes por objetos o herramientas	Media	Extremadamente dañino	Importante	No eliminado	95,0
Pisadas sobre objetos	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5
Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos	Media	Extremadamente dañino	Importante	No eliminado	95,0

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

- Los operarios dispondrán del equipo de protección individual necesario para llevar a cabo el apeo.
- Los operarios que realizarán el trabajo serán cualificados para esta tarea.
- Se acotarán las zonas de trabajo.
- Usaremos material en condiciones óptimas de uso.
- Apearemos con separaciones adecuadas al estado del elemento a apear.
- Para subir o manipular elementos de apeo pesados utilizaremos medios auxiliares adecuados.
- No permanecerán operarios en las zonas de paso de cargas, durante las operaciones de izado de las mismas.
- Colocaremos el número de puntales o codales adecuados.
- Colocación de pasarelas de tránsito con barandillas.
- Se mantendrá la obra con la debida limpieza y orden.
- Uso de escaleras y andamios en condiciones de seguridad.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Guantes de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Casco de seguridad.

Rehabilitación de edificios - Actuaciones previas - Consolidaciones - Apeos - De cubiertas

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Los apeos de cubiertas son necesarios en esta obra para asegurar todos aquellos elementos de la cubierta que pudieran ocasionar derrumbamientos en parte de la misma o como apoyo a la cubierta de alguna de las partes de la misma.

Los apeos los realizaremos siempre de abajo hacia arriba, contrariamente a como se realizan los trabajos de demolición.

Realizaremos los apeos bien utilizando carreras metálicas, con vigas de celosía a modo de tornapuntas o utilizando tablonos de madera, usando puntales y perfiles metálicos a modo de tornapuntas.

Colocaremos durmientes para la unión de los pies de los tornapuntas.

Desarmaremos el apeo a medida que los métodos definitivos de apeo vayan entrando en carga, o hayan sido demolidos.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado	Val. Eficacia
Caída de personas al mismo nivel	Media	Extremadamente dañino	Importante	No eliminado	95,0
Caída de personas a distinto nivel	Media	Extremadamente dañino	Importante	No eliminado	95,0
Caída de objetos en manipulación	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado	99,5
Caída de objetos por desplome o derrumbamiento	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado	99,0
Choques y golpes contra objetos inmóviles	Alta	Ligeramente dañino	Moderado	Evitado	99,0
Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado	99,0
Golpes y cortes por objetos o herramientas	Media	Extremadamente dañino	Importante	No eliminado	95,0
Pisadas sobre objetos	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5
Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos	Media	Extremadamente dañino	Importante	No eliminado	95,0

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

- Los operarios dispondrán del equipo de protección individual necesario para llevar a cabo el apeo.
- Los operarios que realizarán el trabajo serán cualificados para esta tarea.
- Se acotarán las zonas de trabajo.
- Usaremos material en condiciones óptimas de uso.
- Apearemos con separaciones adecuadas al estado del elemento a apear.
- Para subir o manipular elementos de apeo pesados utilizaremos medios auxiliares adecuados.
- No permanecerán operarios en las zonas de paso de cargas, durante las operaciones de izado de las mismas.
- Colocaremos el número de puntales o codales adecuados.

- Colocación de pasarelas de tránsito con barandillas.
- Se mantendrá la obra con la debida limpieza y orden.
- Uso de escaleras y andamios en condiciones de seguridad.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Guantes de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Casco de seguridad.

Rehabilitación de edificios - Actuaciones previas - Consolidaciones - Consolidación de terrenos y cimientos con inyecciones

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Operaciones previstas para la consolidación de columna de terreno mediante inyecciones de lechada de cemento, con consumo de cemento establecido en proyecto y mediante montaje en la obra de equipo de inyecciones profundas de lechada de cemento a alta presión, conforme se especifica detalladamente en el proyecto de ejecución de la obra, incluyendo la posterior carga manual de escombros sobre contenedor.

Las operaciones que se incluyen en esta unidad de obra son :

- Preparación del espacio de trabajo.
- Montaje en la obra de equipo de inyecciones
- Excavación de tierras y preparación de inyección.
- Aplicación de la inyección de lechada de cemento.
- Eliminación del restos, retirada de escombros y limpieza final.
- Desmontaje de equipo de inyección.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado	Val. Eficacia
- Caída de personas al mismo nivel.	Baja	Ligeramente dañino	Trivial	Evitado	99,9
- Sobreesfuerzos.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5
- Golpes en general por objetos.	Baja	Ligeramente dañino	Trivial	Evitado	99,9
- Dermatitis por contactos con sustancias químicas	Media	Dañino	Moderado	Evitado	99,0
- Proyección de fragmentos o partículas.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.